



Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap

Område Landskapsutveckling

Från planta till etablerat träd

– påverkande faktorer för etableringen

From plant to established tree
-factors affecting the establishment

Ulrika Winge



Foto: Peter Linder



Foto: Pieter B. Pelser

Examensarbete 15 hp

Landskapsingenjörsprogrammet

Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU

Alnarp 2012

Från planta till etablerat träd

-påverkande faktorer för etableringen

From plant to established tree

-factors affecting the establishment

Ulrika Winge

Handledare: Johan Östberg, SLU, Landskapsutveckling

Examinator: Anders Kristoffersson, SLU, Landskapsutveckling

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Examensarbete för landskapsingenjörer

Kurskod: EX0361

Program/utbildning: Landskapsingenjörsprogrammet

Examen: Kandidatexamen

Ämne: Teknologi

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsmånad och -år: Maj, 2012

Omslagsbilder: *Foto till vänster:* Fotograf Peter Linder. Publicerat med tillstånd av fotografen 2012-03-15. Åtkommen från fotodendron.se

Foto till höger: Fotograf Pieter B. Pelser. Publicerat med tillstånd av fotografen 2012-03-14. Åtkommen från www.phytoimages.siu.edu

Serienamn: Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Träd, etablering, distributionskedja, plantskola, transport, leverans, lossning, mellanlagring, plantering, etableringsskötsel



SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för Landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap

Område Landskapsutveckling

Förord

Föreliggande examensarbete är skrivet på C-nivå inom landskapsingenjörsprogrammet vid Institutionen för Landskapsutveckling, SLU Alnarp och sorterar under ämnet teknologi. Arbetet omfattar 15hp.

Arbetet reder ut vad lövträd går igenom från att de är unga plantor i plantskolan till att de har etablerat sig på sin slutgiltiga växtplats. Faktorer som kan påverka trädets framtida etableringsförmåga under denna tid tas upp och behandlas. Arbetet ger en inblick i hur komplicerat det är att kunna avgöra varför en misslyckad plantering uppstår.

Intresset för examensarbetets ämne väcktes under studerande tid på Alnarp. Vid olika exkursionstillfällen har bland annat plantskolor besökts. Exkursionerna har även tagit oss studenter till platser där det givits tillfälle att studera nyplanterade träd. Sällan har det informerats eller diskuterats hur träden tar sig från plantskolan till sin slutgiltiga växtplats. Detta var något som jag personligen ville veta mer om, därav valet av ämne för examensarbetet.

Jag vill rikta ett stort tack till min handledare Johan Östberg som har varit ett stort stöd, gett mig många goda tips och råd under arbetets gång samt har tillfört positiv energi i skrivande stunder med sitt glada humör och engagemang. Jag vill även tacka Karin Svenstrup och Eva Maria Hellqvist för att ni ställde upp på en telefonintervju, utan detta hade det varit svårt att skriva om vissa led i distributionskedjan. Sist men inte minst vill jag tacka Helene Båtshake för sina tips och råd för att förbättra delar av arbetes innehåll.

Ulrika Winge

Sammanfattning

Träd har alltid varit en del av världens historia. För människans välbefinnande och för miljöns bästa är det viktigt att träden förblir en del av denna. I takt med att urbaniseringen ökar och naturområdena krymper ombesörjs trädens fortlevnad bland annat av att många träd planteras. Långt ifrån alla träd lyckas dock etablera sig, varför det är så är en komplex fråga.

Träden genomgår en lång resa från att de är unga plantor tills att de står som etablerade träd på sin slutgiltiga växtplats. Denna långa resa, kallad distributionskedja, delas i föreliggande examensarbete in i nedanstående led:

- Plantskola
- Transport
- Leverans
- Mellanlagring
- Plantering
- Etableringsskötsel

Trädens resa börjar i plantskolan som ung planta. Här drivs de drivs upp genom olika odlingssystem och kvaliteten byggs upp. De olika odlingssystemen påverkar främst trädens rötter och beroende på trädets ändamål kan de olika typerna av rotsystem vara mer eller mindre lämpliga. Att trädet innehar en god kvalitet när det lämnar plantskolan är viktigt för att det ska få de bästa förutsättningarna för en framtida etablering. För att säkra och vidareutveckla den kvalitet som med åren byggts upp hos plantskolorna togs *GRO:s Kvalitetsregler för plantskoleväxter* fram, en skrift som samtliga av Sveriges plantskolor rättar sig efter.

Efter att träden lämnat plantskolan är det viktigt att resterande led av distributionskedja förvaltar den kvalitet som byggts upp. Resterande led är många och det finns åtskilliga moment i dessa som kan leda till en drastisk kvalitetsförsämring, i värsta fall till trädets död. För att träden inte ska tappa i kvalitet bevakas samt emballeras de innan transport. Transporten innehåller få riskmoment om den sker inom Sveriges gränser, vid import av träd finns det däremot fler riskfaktorer.

I samband med leveransen sker en lossning och vid denna är det viktigt att träden lyfts av transportfordonet rätt för att inte skadas. Träden kontrolleras även så att de innehar den kvalitet som krävs för en lyckad etablering. Vikten av att personen som i fråga utför kontrollen innehar goda dendrologiska kunskaper är stor för att träden ska kunna bedömas på ett korrekt sätt.

Efter lossning och kontroll är det viktigt att ta hand om träden. Det bästa är om träden kan planteras omgående men om detta inte är möjligt sker en mellanlagring. Vid en eventuell mellanlagring måste trädets rötter skyddas om en kvalitetsförsämring ska undvikas innan trädet kommer till sin slutgiltiga växtplats. Då trädet planteras på sin slutgiltiga växtplats finns det många meningsskiljaktigheter om hur träden ska behandlas för att de bästa förutsättningarna till en god etablering ska skapas. Likaså finns det många meningsskiljaktigheter gällande etableringsskötseln.

Varje led i distributionskedjan innehåller moment som kan påverka trädens framtida etablering. Många av de moment som kan innebära en kvalitetsförsämring påverkas eller utförs av människor. För att undvika att träden tappar i kvalitet är därför kunskap om träd en genomsyrande faktor som måste finnas hos de personer som hanterar träden i alla led.

Att avgöra vad en misslyckad trädetablering beror på kompliceras av alla påverkande faktorer i de olika leden tillsammans med att träden kan leva på sin energireserv under en längre tid. Alla led måste därför ses som avgörande för trädens framtida etableringsförmåga och det är viktigt att varje led tar sitt ansvar för att bevara trädens kvalitet.

Föreliggande examensarbete har framkommit genom en litteratur- och intervjustudie. Distributionskedjan har kartlagts och en övergripande blick av varje led ges genom att trädens hantering beskrivs och genom att faktorer som kan påverka trädets etableringsförmåga lyfts fram.

Abstract

Trees have always been part of the world's history. For human well-being and to benefit the environment, it is important that the trees will remain a part of it. As urbanization increases and the natural areas shrink many trees are planted to secure the trees' survival. Far from all the trees manage to establish themselves, why is a complex issue.

The trees are undergoing a long journey from being young plants until they are established trees on their final habitat. This journey, called the supply chain, is in this thesis shared into the following stages:

- Nursery
- Transport
- Delivery
- Intermediate
- Planting
- Establishing Care

The trees journey begins in the nursery as a young plant. Here they are being driven up by different cropping systems and the quality is built up. The different cultivation systems affect primarily the tree roots and depending on the trees purpose, the different types of root systems may be more or less appropriate. It is important that the tree has a good quality when it leaves the nursery. To secure and further develop the quality that has been built up over the years in the nurseries GRO's Quality Guidelines for nursery plants were produced, a document that all of Sweden's nurseries comply to.

After the trees left the nursery, it is important that the remaining stage of the supply chain manages the quality that has been built. The remaining stages are many and there are several elements of these that can lead to a drastic deterioration, in the worst case the trees death. The trees are being irrigated and packed before shipments so that they not will lose their quality. The shipment contains little element of risk if it occurs within the borders of Sweden, the importation of trees contains more risk factors.

When the trees are delivered it is important that the trees are lifted off the transport vehicle correctly so they not will be damaged. The trees are also controlled so that they have the quality required for successful establishment. The importance of the person concerned carries out control holds good dendrological knowledge is great for trees to be assessed properly.

After unloading and checking it is important to take care of the trees. Ideally, the trees can be planted immediately but if this is not possible is an intermediate. At all parts of the distribution the roots must be protected if a loss of quality should be avoided before the tree comes into its final habitat. When the trees are planted in their final habitat, there are many disagreements about how the trees will be treated to the best conditions for good establishment is to be created. Similarly, there are many disputes regarding the establishment management.

Each step in the distribution chain contains elements that may affect the trees' future establishment. Many of the operations which may involve a reduction in quality is affected or performed by humans.

To avoid the trees drop in quality is, therefore, knowledge of trees a pervasive factor that must be held by the persons dealing with trees in all directions.

To determine what a failed tree establishment depends on the complexity of the many influencing factors in the different stages together with the trees can live on their energy reserves for a long time. All points must therefore be seen as crucial for the trees' future establishment ability and it is important that each stage takes its responsibility to preserve the tree quality.

This thesis has been obtained through a literature review and interviews. The thesis describes the distribution chain and factors that can affect tree establishment ability are emphasized.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Mål/Syfte	2
1.3	Avgränsningar	2
2	Metod och material	2
2.1	Litteraturstudie	2
2.2	Intervjustudie	3
3	Litteratur- och intervjustudie	4
3.1	Plantskolan	4
3.1.1	Kvalitet	4
3.1.2	Kvalitetskrav och storlek	7
3.1.3	Odlingsteknik	7
3.2	Transport	10
3.2.1	Förberedelser	10
3.2.2	Lastning	11
3.2.3	Transport av inhemska respektive importerade träd	11
3.2.4	Transport i egen regi	12
3.3	Leverans	12
3.3.1	Lossning	13
3.3.2	Kontroll av morfologisk kvalitet	13
3.3.3	Kontroll av fysiologisk kvalitet	14
3.3.4	Kontroll av genetisk kvalitet	15
3.3.5	Kontroll av Sundhet	15
3.4	Mellanlagring	15
3.5	Plantering	16
3.5.1	Tid för plantering	16
3.5.2	Markens beskaffenhet	17
3.5.3	Trädgrop	18
3.5.4	Planteringsdjup	19
3.5.5	Trädstöd	19
3.5.6	Etableringsbeskrning	20
3.6	Etableringsskötsel	21
3.6.1	Bevattning	21
3.6.2	Gödsling	22
3.6.3	Ogrärensning och täckmaterial	22
3.7	När är ett träd etablerat?	23
4	Resultat	25
	<i>Tabell 1, Påverkande faktorer för trädens framtida etablering</i>	<i>25</i>
5	Diskussion	30
5.1	Källkritik	33
6	Slutsats	35
7	Källförteckning	36

1 Inledning

1.1 Bakgrund

I en artikel av Svenska dagbladet (2011, 24 oktober) gick det att läsa

"I dag klockan 8.30 bestämde Stockholms stad att teve-eken på Östermalm skulle fällas. Anledningen är att trädet är kraftigt svampangripet och i så dåligt skick att det utgör en säkerhetsrisk, enligt staden.

Beslutet har skapat ett medborgaruppror till försvar för trädet, och än står eken kvar. "

Att träden betyder mycket för många är ett faktum. Detta bevisas inte bara utav ovanstående citat. Långt tillbaka i tiden ansågs det enligt Vollbrecht (2003) att träden hade helande och läkande krafter. Människan trodde bland annat att träden kunde bota engelska sjukan genom att personer lyftes tvärsigenom ihåliga träd. Vollbrecht (2003) menar vidare att träden betyder mycket för människan då de under alla tider har försett mänskilgheten med byggmaterial och ätbar frukt. Ofta har de även en central plats i konstverk och träd används ibland som symboler för företag och för högtider (till exempel julgranen) (Vollbrecht, 2003). Träden är inte bara viktiga för människan utan de spelar även en stor roll ur en ekologiskt och kulturellt synvinkel enligt Jansson (1997).

Deras historia är lång och bör bli betydligt längre. Trädens fortlevande i den allt mer urbaniserande världen ombesörjs idag bland annat av att de planteras av åtskilliga privatpersoner, kommuner och företag. För att ett träd ska kunna leva under en längre tid måste det etablera sig på sin slutgiltiga växtplats. Dessvärre lyckas inte alla träd etablera sig och de får i många fall en väsentligt lägre ålder än vad de har potential till. Vad detta beror på är en komplex fråga där en mängd faktorer spelar in. Enligt Bengtsson (1989) har träd en stor livskraft och en energireserv som de kan leva på under en längre tid. Detta gör att orsaken till ett träds död kan ligga flertalet år tillbaka i tiden, vilket i sin tur leder till att frågan varför träds planteringar inte lyckas blir ännu mer komplex. Grunden till en god etablering byggs enligt Gunnarsson och Gustavsson (1989) upp i plantskolan. De menar vidare att trädens väg mellan plantskola och plantering kan innehålla kritiska moment för träden och Bengtsson (1989) menar att denna tid är avgörande för hur väl ett träd etablerar sig. Vidare menar Bengtsson (1989) att många träd genomgår en betydlig kvalitetsförsämring under transporten från plantskola till slutkund, detta trots att det idag finns en avancerad transportteknik. Nordkvist (1990) åsyftar att det inte bara är själva transporten som leder till en kvalitetsförsämring utan att det även krävs en omsorgsfull behandling av träden från uppgrävning i plantskola till att trädet står på sin slutgiltiga växtplats för att en god etablering ska uppnås. En felaktig hantering av de aktörer som är inblandade i de olika leden som träden går igenom innan de står på sin slutgiltiga växtplats kan enligt Bengtsson (1989) leda till att trädets livskvalitet förstörs helt.

Det kan härmed konstateras att en avgörande faktor för trädens kommande etablering är hur de hanteras från att de står i plantskolan till att de växer på sin slutgiltiga växtplats. Hur ser då trädens distributionskedja ut? En tillbakablick i tiden till 1950-talet visar enligt Nordkvist (1990) att träd ofta odlades och levererades lokalt i små mängder där leveranstiden kunde justeras efter beställarens önskemål. Nordkvist (1990) menar även att denna bild har förändrats då träden idag levereras i större partier och att en lönsamhet ska till i många led på trädets väg. Hur den aktuella

distributionskedjan ser ut i dagens samhälle och vad det innebär för trädens etableringsförmåga behandlas i detta arbete.

1.2 Mål/Syfte

Målet med arbetet är att utreda vilka faktorer som kan påverka trädens etableringsförmåga från plantskolan till att de har etablerat sig på sin slutgiltiga växtplats.

Följande frågor ska besvaras i arbetet:

1. Hur ser distributionskedjan för träden ut, från ung planta till att de står på sin slutgiltiga växtplats?
2. Vilka tänkbara faktorer finns det i respektive led av distributionskedjan som kan påverka trädens etableringsförmåga?

Texten riktar sig i första hand till beställare i kommuner och företag. Mitt personliga mål är att jag ska få en djupare kunskap och förståelse för hur träden hanteras från ung planta till att de är etablerade på sin slutgiltiga växtplats. Ytterligare mål är att erhålla kunskap om vilka faktorer som kan tänkas påverka ett trädets etablering under denna tid.

1.3 Avgränsningar

Lövträd som planteras i naturområden eller större sammanhängande grönytor behandlas i föreliggande arbete. Arbetet kommer ge en övergripande blick i distributionskedjans alla led och inte att studeras i detaljnivå. Det är främst förutsättningar för svenska plantskolor som tas upp och även förutsättningar för träd att etablera sig i ett svenskt klimat. Påverkande faktorer kommer att lyftas fram, någon värdering av hur mycket faktorerna påverkar trädens etableringsförmåga kommer inte att göras.

2 Metod och material

Arbetet grundar sig dels på tryckt material, dels på intervjuer. Då vissa delar av arbetet har lite litteratur kompletterar intervjuerna med relevant fakta.

2.1 Litteraturstudie

För att hitta relevant fakta har böcker som berör examensarbetets ämne sökts upp i SLU:s bibliotekskatalog LUKAS och beställts från SLU:s olika bibliotek. Kurslitteratur som har införskaffats under studietiden på Alnarp samt referenser för äldre examensarbeten som rör träd har gåtts igenom. Litteratur har även hittats genom Google Scholar.

Sökord; plantskoleväxter, nurseries tree, transport av träd, transport tree, etablering, establishment, trädetablering, establishment of trees, plantering av träd, planting trees.

2.2 Intervjustudie

Det finns mycket lite skrivet om vissa led som ingår i trädens distributionskedja. För att komplettera dessa delar genomfördes två kvalitativa intervjuer med frågeställningar som enligt Trost (1997) är av en låg grad av standardisering samt ostrukturerade frågor. Krav på de personer som intervjuades var att de skulle ha god kunskap om träd och branschen samt ha arbetat inom branschen under en längre tid. På grund av examensarbetets tidsram valdes telefonintervjuer som lämplig metod. En första kontakt med intervjupersonerna togs via mail där en presentation av kommande examensarbete, syfte med telefonintervjuerna förklarades och en förfrågan om de ville ställa upp på en intervju gjordes. Vid ett positivt svar bokades tid för telefonintervju. Frågeställningarna som användes under telefonintervjuerna skickades till intervjupersonerna en vecka innan bokad telefontid för att de skulle ha tid att förbereda sina svar. Telefonintervjun spelades in och efteråt gjordes en sammanfattning av vad som sagts.

Vid intervjuer finns alltid risk att feltolkningar görs. Feltolkningarna har försökts minimerats genom att sammanfattningen skickades till intervjupersonerna i efterhand för granskning och godkännande. Sammanfattningen har inte redovisats som en hel text utan har delats upp i mindre stycken och redovisats under de rubriker som rör vad intervjupersonen i fråga har sagt, samtliga stycken är dock granskade och godkända.

För att få tips och idéer om hur jag skulle kunna genomföra intervjuerna lästes relevanta delar i följande böcker: *Praktisk intervjuteknik* av Mats Ekholm och Anders Fransson och *Att intervju, en kort handledning i intervjuteknik* av Kristina Börjesson och Gunnel Frenzel-Norlin. Böckerna söktes upp via SLU:s bibliotekskatalog LUKAS och beställdes hem från SLU:s olika bibliotek.

Personer med god kunskap om träd och branschen valdes på grund av att de lättare kan se vilka brister som finns och vad som kan påverka trädens framtida etablering. Det hade varit intressant att följa ett flertal trädbeställningar och intervju inblandade personer i de olika leden för att se hur varierande kunskapen om träd är hos de som hanterar träden. Detta hade troligen givit en bredare syn och möjlighet till en egentolkad bild över vilka brister som finns i distributionskedjan. Arbetssättet hade dock varit mycket tidskrävande och av denna anledning inte realistisk.

3 Litteratur- och intervjustudie

Litteratur- och intervjustudiens rubriker är uppbyggda på så vis att de följer trädets naturliga led i distributionskedjan; från att trädet är en ung planta i plantskolan tills att trädet står etablerat på sin slutgiltiga växtplats. Varje led tar upp övergripande faktorer som kan påverka trädets framtida etableringsförmåga.

3.1 Plantskolan

På grund av klimatet har Sveriges plantskolor enligt Hansen (1999) olika förutsättningar för att driva upp trädarter. Fördelningen av plantskolor inom landet visar att företagen till största del är koncentrerade till södra Sverige och att en mycket liten del av växtmaterialet produceras i de nordliga delarna. Vidare menar Hansen (1999) att plantskolorna i södra Sverige kan driva upp ett mer omfattande växsortiment jämfört med plantskolorna i norr. Detta innebär att trädhandeln inom Sveriges gränser är omfattande (Hansen, 1999). Enligt Svenstrup (pers. medd., 2012) finns det arter som efterfrågas på marknaden och som av olika anledningar inte är möjliga att driva upp i Sverige. För att kunna tillfredsställa marknadens behov sker därför import av träd (Svenstrup, pers. medd., 2012). Den omfattande handeln inom Sverige tillsammans med importen innebär att många av de träd som planteras inte är lokalt odlade samt att träden får vara med om en lång resa från det att de lämnar plantskolan till att de står på sin slutgiltiga växtplats (Hansen, 1999).

För att plantskolor ska kunna producera träd görs detta enligt Hansen (1999) genom vegetativ förökning eller genom fröförökning. För att driva upp träden används fröplantor, rotade sticklingar, grundstammar för förädling, spön (plantor som är förädlade eller omskolade med en topphöjd på 150-250cm) eller ungträd (planta som är uppstammad med ett stamomfång mellan 6-10cm) som utgångsmaterial. Många plantskolor köper in utgångsmaterialet och en del driver upp i egen regi (Hansen, 1999). Hur utgångsmaterialet drivs upp i plantskolorna kan påverka trädets framtida överlevnad (Watson & Himelick, 1997; Bengtsson, 1989). Beroende på utgångsmaterial, vilken art och sort som odlas samt vilken kvalitet som ska säljas tar det olika lång tid att odla fram ett salufärdigt träd (Hansen, 1999).

3.1.1 Kvalitet

För att ett träd ska ha förutsättningar till en god etablering krävs det att trädet är av både god kondition och kvalitet (Jansson, 1997). Vidare är trädets kvalitet mycket viktig vad gäller överlevnaden och tillväxten (Gunnarsson & Gustavsson, 1989). Svenska plantskolor rättar sig idag efter *Kvalitetsregler för plantskoleväxter*, 3:e upplagan (2003) utgiven av GRO:s plantskolesektion (Hellqvist, pers. medd., 2012). Kvalitetsreglerna togs fram för att säkra och vidareutveckla den kvalitet som med åren byggts upp hos plantskolorna (GRO, 2003). Plantors kvalitet kan definieras på olika sätt (Bengtsson, 1989) men GRO (2003) definierar begreppet växtkvalitet som fyra samverkande komponenter av morfologisk-, fysiologisk-, genetisk kvalitet och sundhet.

3.1.1.1 Morfologisk kvalitet

Enligt GRO (2003) innebär morfologisk kvalitet växternas fysiska utformning. Bedömningar görs utifrån växtens storlek där trädets topphöjd, stamhöjd, växtbredd, stamdiameter och stamomkrets mäts, även antal grenar och skott räknas. Rotsystemets storlek ska vara i balans med trädets övriga växtdelar samt vara välutvecklat och ha tillräckligt med finrötter med hänsyn till art och sort (GRO, 2003).

Trädens rötter utgör en viktig morfologisk kvalitet (GRO, 2003). Hur stor andelen finrötter är i ett trädets rotsystem beror enligt Bengtsson (1989) på vilken art det är, hur ofta trädet har omplanterats samt vilket odlingssubstrat trädet har odlats i. Varje gång ett träd omplanteras sker en förgrening av rotsystemet och andelen aktiva rötter ökar. Rötternas förgrening och andel finrötter är viktigt ur det avseendet att det är finrötterna som har störst förmåga att bilda nya rötter (Bengtsson, 1989). Att de bästa förutsättningarna för nybildning av rötter skapas i plantskolan är därför viktigt då detta är en avgörande faktor för hur trädet lyckas etablera sig på sin slutgiltiga växtplats (Levinsson, 2007).

3.1.1.2 Fysiologisk kvalitet

Fysiologisk kvalitet innebär enligt GRO (2003) den kondition växterna befinner sig i. Konditionen har stor betydelse för trädens framtida etableringsförmåga och parametrar som näringsbalans, vattenhalt, förmåga att bilda nya rötter och trädets energireserv talar om hur trädet mår. Hur ovanstående parametrar artar sig styrs av odlingsteknik, rätt upptagningstidpunkt, optimalt lagringsklimat samt trädets hantering i distributionskedjan (GRO, 2003).

Den viktigaste komponenten i fysiologisk kvalitet är enligt Bengtsson (1989) trädets vattenhalt då den är av stor betydelse för trädets nybildning av rötter. Om träden uppnår en kritisk gräns i vattenhalten kan de varken bilda nya rötter eller ta upp vatten (Bengtsson, 1989). En växt som är i så pass dålig kondition att den inte förmår att transportera tillräckligt med näring och vatten till sina knoppar och skott får i de flesta fall en dödlig utgång (Nordkvist, 1990). Faktorer som kan påverka trädens vattenhalt negativt och förstöra trädens kvalitet på kort tid är oskyddade transporter, felaktig mellanlagring eller kyllagring (Vollbrecht, 1996).

Det är inte bara vattenhalten som har stor betydelse för trädens framtida etablering och som utgör en viktig fysiologisk kvalitet. Enligt Gunnarsson och Gustavsson (1989) och Vollbrecht (1996) är det även viktigt att de träd som odlas under mark tas upp i rätt tid, denna tid är under trädets fysiologiska vila. En för tidig upptagning i plantskolan har enligt Bengtsson (1989) stor negativ inverkan på rotbildningsförmågan och enligt Vollbrecht (1996) leder det med stor sannolikhet till en sämre etablering och många gånger till en dödlig utgång för träden. På grund av ovanstående anledningar är det enligt Hellqvist (pers. medd., 2012) viktigt att de som beställer träd förstår att plantskolorna inte kan leverera träd året om. Vidare menar Hellqvist (pers. medd., 2012) att beställare måste acceptera det faktum att träd behöver grävas upp ur plantskolorna efter avmognad och att de måste rätta sina beställningar efter detta.

3.1.1.3 Genetisk kvalitet

Härkomst från fröförökat material samt art- och sortäktighet sammanfattas i begreppet genetisk kvalitet (GRO, 2003). Den genetiska kvaliteten styrs av de egenskaper som förs över från föräldrarna vid generativ (könlig) förökning samt från moderplantan (växt som ger upphov till nya individer genom kloning) vid vegetativ förökning (GRO, 2003). Vegetativ förökning innebär enligt Hansen

(1999) förökning genom rotbitar, vedartade sticklingar, avläggning eller förädling. Önskas moderplantans egenskaper i det förökande materialet används vegetativ förökning. Är en viss variation i växtmaterialet önskvärt eller acceptabelt används istället fröförökning (Hansen, 1999).

Proveniensen är ett viktigt genetiskt kvalitetsbegrepp eftersom den bland annat avgör plantans tid för avmognad (tid då plantan påbörjar sin fysiologiska vila), den optimala tillväxttemperaturen och stabiliteten i vintervilan (Gunnarsson & Gustavsson, 1989; GRO, 2003; Vollbrecht, 2003). Med proveniens menas *"Population eller grupp av individer av samma art förekommande inom eller härstammande från ett angivet geografiskt område"* (GRO, 2003, sid.4). Växter från en viss proveniens har anpassat sig efter dagslängd, temperatur och andra rådande klimatförhållanden under tusentals år och naturen har sorterat ut de arter och sorter med egenskaper som lämpar sig bäst för växtplatsen (Hansen, 1999).

Avmognaden är dels artspecifik (Nordkvist, 1990) och dels beroende av nattlängden (Gunnarsson & Gustavsson, 1989). Problematiken med en allt för olik härkomst i förhållande till den slutgiltiga växtplatsen ligger enligt Gunnarsson och Gustavsson (1989) i att träden vilseleds av dagarnas och nätternas olika längd. Då nätterna ökar till en för trädet kritisk längd sätter avmognadsprocessen igång. Vidare menar Gunnarsson och Gustavsson (1989) att den kritiska längden beror på breddgrad och höjd över havet. Detta gör att ett träd från sydliga breddgrader som flyttas till en nordligare plats får en för sen avmognad och ett träd som flyttas från nordliga breddgrader till en sydligare plats får en för tidig avmognad (Gunnarsson & Gustavsson, 1989; Vollbrecht, 2003). Likaså är det problematiskt att flytta ett träd med härkomst från inlandet till kusten då kustens mildra vintrar gör att träden vegeterar för länge och inte hinner avmogna i tid (Vollbrecht, 2003).

Enligt Hansen (1999) löper importerade träd stor risk att inte överleva och etablera sig på grund av att härkomsten i förhållande till den slutgiltiga växtplatsen är alltför olik. Importerade lönnar är ett exempel på träd som har haft en mindre gynnsam utveckling på nordligare breddgrader då de har fått allvarliga frostsador i det svenska klimatet (Vollbrecht, 2003).

Vollbrecht (2003) hävdar att det under en längre tid har funnits en lagstiftning inom skogsbruket som kräver en deklaration om fröpartiernas härkomst. Vidare menar Vollbrecht (2003) att en sådan lag även skulle behövas för plantskoleträd som finns i handeln då uppgifterna som finns att hämta i plantskolekatalogerna är otillräckliga. Uppgifterna talar i regel om vilket land eller län plantorna kommer ifrån, ett sådant stort geografiskt område innebär stora skillnader i klimatet och är därmed meningslös fakta (Vollbrecht, 2003).

Zonangivelser för träden, yrkeskunnande om sorter och frökällor samt frivilliga system för kvalitetssäkring är idag det som finns för att säkra den genetiska kvaliteten enligt GRO (2003). Ett frivilligt system för kvalitetssäkring av genetisk kvalitet är E-plantsystemet (GRO, 2003). E-plantor är friska plantor som är utvalda för svenskt klimat, provodlade i Sverige, svenskproducerade samt art- respektive sortäktade (E-Planta, 2012a). De provodlas på olika platser runt om i Sverige vilket ger dem dess underlag för zonangivelser. E-plantproducenterna ska även kunna styrka plantornas rätta ursprung och producenternas hantering kontrolleras av Statens jordbruksverk (E-Planta, 2012a).

3.1.1.4 Sundhet

En moderplanta (växt som ger upphov till nya individer genom kloning) kan enligt GRO (2003) bära på plantburna sjukdomar som förs vidare till sin avkomma. Det är därför viktigt att plantmaterial som ska ge avkomma är friskt. GRO (2003) menar även att plantor i produktion kan vara certifierade eller uppfylla minimikrav. Certifierade plantor har dokumenterat ursprung i en kärnplanta som är testad och rensad samt fri från kända plantburna sjukdomar för den aktuella arten. Certifierade plantorna har även särskilda dokumenterade sortegenskaper. Växter med minimikrav kan odas med viss tolerans för växtskadegörare, det finns dock bestämmelser från jordbruksverket om vilka specifika växtskadegörare som inte får förekomma (GRO, 2003).

3.1.2 Kvalitetskrav och storlek

Beroende på vilka kvalitetskrav träden uppfyller i plantskolan kan de enligt GRO (2003) beställas som alléträd, ungträd, prydnadsträd och högstam. Vilken kategori träden tillhör beror bland annat på art samt vilka krav de uppfyller gällande topphöjd, stamomkrets och trädets grenuppbyggnad (GRO, 2003). Trädets funktion och vilket uttryck beställaren vill åstadkomma avgör ofta vilken typ av kategori som köps in (Hellqvist, pers. medd., 2012). Vad gäller storleken spelar denna roll på flera sätt. Enligt Gunnarsson och Gustavsson (1989) har ett träd som besitter en större storlek godare möjligheter att överleva efter plantering än ett träd av mindre storlek, detta eftersom de har mer lagrad näring och är mindre uttorkningskänsliga i förhållande till de mindre träden. Levinsson (2007) menar dock att det finns mycket lite forskning kring frågan om vilken storlek som har bäst förutsättningar till en god framtida etablering. Vidare menar Levinsson att det finns två skolor, de som förespråkar att träd av större kvalitet har störst möjlighet att överleva och som stärker detta med samma argument som Gunnarsson och Gustavsson (1989) ovan. Det finns även de som förespråkar att mindre träd är bättre att plantera då de lättare etablerar sig på grund av att de inte förlorar lika mycket av sitt rotsystem vid uppgrävningen i plantskolan (Levinsson, 2007). Jansson (1997) menar att storleken även kan spela roll ur vandaliseringssynpunkt. Träd som har ett tillräckligt stort stamomfång för att inte brytas av rekommenderas på platser där risk för vandalism finns. Alla arter kan dock vara svåra att få tag på i denna storlek, för de som endast kan beställas av mindre kvalitet får andra åtgärder mot vandalisering vidtagas (Jansson, 1997).

3.1.3 Odlingsteknik

Plantskolorna odlar träd på olika sätt och odlingstekniken påverkar främst rötternas utformning (Levinsson, 2012). Det finns enligt Watson och Himelick (1997) inte någon odlingsteknik som är bättre lämpad, utan samtliga odlingstekniker har sina för- och nackdelar. Varje teknik kan dessutom lämpa sig mer eller mindre bra beroende på trädets slutgiltiga växtplats (Watson & Himelick, 1997).

Hur plantskolan hanterar sina träd under odlingstiden har också inverkan på hur trädens framtid kan komma att se ut (Watson & Himelick, 1997). I en undersökning gjord av Kendle et al (1988) granskades rotsystemet på träd från 12 olika plantskolor. Rotsystemen visade sig ha stora olikheter trots att de drivits upp med samma odlingsteknik. Likaså artade sig trädens utveckling olika efter plantering (Kendle et al., 1988).

I den svenska handeln är det idag främst klump- och krukodlade träd som säljs men fler alternativ finns att köpa (Svenstrup, pers. medd., 2012; Hellqvist, pers. medd., 2012). Svenska plantskolor rättar sig efter *GRO:s kvalitetsregler för plantskoleväxter*, 3:e upplagan 2003 (Hellqvist, pers. medd., 2012).

Beroende på plantskolornas odlingssystem, upptagningssätt och paketeringsmetod kan rotsystemen delas in i nedanstående kategorier (GRO, 2003):

3.1.3.1 Barrot

Ett barrotat träd tas enligt GRO (2003) upp ur odling på hösten då trädets tillväxt har avstannat eller på våren innan tillväxten har börjat, se figur 1. Växterna ska inte ha någon rot- eller skottutveckling efter upptagningen men undantag görs för träd som vegeterar tidigt, såvida det är en begränsad skotttillväxt (GRO, 2003). Träden kan förvaras genom kyllagring om leveransen inte sker i samband med upptagningen (Birath, 2006).



Figur 1. Barrotat träd som är upptaget ur odling (fotograf: Miriam Dovrén. Publicerat med tillstånd av fotografen 2012-03-15).

Handeln med barrotsplantor begränsas enligt Watson och Himelick (1997) till mindre träd då det är svårt att gräva upp ett större rotsystem och för att uttorkningsrisken av rotsystemet ökar med trädets storlek. Större träd kan säljas som barrot men för att få ett lyckat etableringsresultat bör detta endast ske under optimala väderförhållanden (Watson & Himelick, 1997). Enligt Bengtsson (1989) finns det arter som inte bör hanteras med barrot. Exempelvis avråder Bengtsson (1989) från att hantera avenbok, björk, ek, korkträd och robinia vid landskapskvalitet i barrot. Vidare menar Bengtsson (1989) att den största nackdelen med träd som drivs upp i detta odlingssystem är att de är mycket känsliga för uttorkning och att vattenupptagningen vid en plantering kan försvåras då rötterna ibland kan ha svårt att nå en god kontakt med jorden. För att underlätta vattenupptagningen kan rötterna doppas i lervälling eller agricol (ämne med stor förmåga att binda vatten), dessa behandlingsmetoder har visat sig ha positiva effekter för plantornas etablering (Bengtsson, 1989). Fördelen med barrotade träd är att rotsystemet på de mindre träden nästintill är intakt (Birath, 2006) och att det vid en leverans är lätt att se rötternas förgrening (Bengtsson, 1989).

3.1.3.2 Kruk-/Containerodlat

Enligt GRO (2003) ska ett krukodlat träd odlas i en behållare med odlingssubstrat. Ett odlingssubstrat är det material vilket trädets rötter växer i, det kan exempelvis vara torv eller lera. Trädet ska vara rakt och centralt planterat i krukans volym ska vara rimlig i förhållande till trädets storlek och art. Vidare menar GRO (2003) att träden ska ha omplanterats minst vartannat år och att rotsnurr inte får existera. Krukans medföljer vid leverans och behållaren ska kunna förse växten med tillräckligt mycket vatten under en hanteringsperiod, exempelvis transporten mellan plantskola och slutkund. Krukorna ska vid leveransens ankomst vara i helt skick och dess odlingssubstrat ska vara genomrotat (GRO, 2003).

Plantering av krukodlat material har enligt Vollbrecht (2003) stora fördelar då omplanteringen inte innebär något stressmoment eller tillbakagång i utvecklingen för trädet. Detta för att trädets rotsystem inte grävs upp utan är intakt i krukans behållare. Balansen mellan rot och krona är därför densamma i plantskolan som vid planteringen (Vollbrecht, 2003). I och med att rotsystemet är intakt finns alla aktiva rötter med vid leverans och detta gör det enligt Bengtsson (1998) möjligt att plantera krukodlade träd under en längre tid. I södra Sverige kan krukodlade träd nästintill planteras året om

med undantag då det är tjäle i marken (Bengtsson, 1989). Andra fördelar med krukodlade träd är att de inte är så uttorkingskänsliga vid transporter (Birath, 2006).

En nackdel med krukodlade träd är enligt Bengtsson (1989) att det föreligger en risk för deformerade rötter i form av rotsnurr. Rotsnurr innebär att trädens rötter börjar växa i en spiral, vilket inträffar då trädens rötter når krukans vägg (Bengtsson, 1989). Inträffar rotsnurr kan roten inte utvecklas på ett naturligt sätt och trädet får svårt att förankra sig i marken (Bengtsson, 1989; Vollbrecht, 2003; Birath, 2006). Andra nackdelar med krukodlade träd är att deras rötter är köldkänsliga och vid kalla vintrar löper rötterna risk att få frostsador (Bengtsson, 1989). Rötterna kan även efter plantering ha svårt att söka sig ut i omgivande mark (Bengtsson, 1989; Schneider, 1999). Vad detta beror på är inte klarlagt men odlingssubstratet verkar vara en trolig orsak. Det har visat sig att träd som har haft en viss jordinblandning i odlingssubstratet har haft lättare att etablera sina rötter i omgivande jord (Bengtsson, 1989).

3.1.3.3 Klumpodlat

Ett klumpodlat träd odlas enligt GRO (2003) i marken och ska omplanteras i den mån att en balans mellan fin- och huvudrötter uppnås. Vid den sista uppgrävningen i plantskolan förses rötter och dess omgivande jord av nät eller väv. Uppgrävd jordklump ska vid detta lag vara genomrotad och fast samt tåla hantering i flera led. Om klumpen anses vara för instabil för att klara av hantering ska den förses med en trådkorg, se figur 2. För att trådkorgen inte ska hindra trädets fortsatta tillväxt efter plantering ska den bestå av material som är nedbrytningsbart (GRO, 2003).

Nackdelen med träd som odlas med rotklump är enligt Bengtsson (1989) och Birath (2006) att större delen av trädens aktiva rötter går förlorade i samband med uppgrävning. Etableringstiden för klumpodlade träd, i synnerhet träd av större storlek, kan därför bli lång (Birath, 2006).



Figur 2, Klumpodlade träd försedda med väv och trådkorg (fotograf: Johan Östberg. Publicerat med tillstånd av fotografen 2012-03-11).

3.1.3.4 Depåodlat

Vid depåodling odlas träden ovan mark i avskilt odlingssubstrat, oftast i perforerade plastväggar kallade Spring Ring (GRO, 2003), se figur 3. Med Spring Ring söker sig trädets rötter mot syret som finns utanför plastväggen och när rötterna når plastväggen sker en så kallad luftbeskärning. Luftbeskärningen gör att trädets rötter producerar sidorötter och därmed bildas ett fingrenat rotsystem (Birath, 2006).

Depåklumpen ska för trädets storlek och art ha en rimlig volym och om det anses nödvändigt ska denna skyddas av nät och/eller väv vid transporter (GRO, 2003). Träd som är depåodlade är på grund av sitt finförgrenade rotsystem lättetablerade och kan planteras under alla årstider på året så länge jorden inte är tjälbunden (Vollbrecht, 1996; Birath, 2006).



Figur 3. Träd längst fram i bild odlas i Spring Ring (fotograf: Miriam Dovrén. Publicerat med tillstånd av fotografen 2012-03-15).

3.1.3.5 Root Control Bag

Träd som odlas med tekniken RCB (Root Control Bag) odlas enligt GRO (2003) i en odlingssubstratfylld textilpåse med polybotten under mark. Textilpåsen förhindrar rotsnurr, ger en begränsad möjlighet för rötterna att tränga igenom och växa utanför påsen samtidigt som den släpper in vatten och näring till rötterna. Vid leverans ska det nästintill intakta rotsystemet vara helt genomrotat i odlingssubstratet (GRO, 2003). En nackdel med RCB är enligt Birath (2006) att rötterna stryps då de når fiberväven.

3.2 Transport

Emballaget tillsammans med rätt packningsteknik skapar enligt Hellqvist (pers. medd., 2012) förutsättningar för att det inte ska uppstå skador på trädet under transporten. Enligt Bengtsson (1989) förekommer transporter av plantmaterial på öppet flak samt på lastbilar med kapell. Transport på öppet flak är riskabelt eftersom träden kan förlora så pass mycket vatten på grund av vinddraget och/eller på grund av den fulla exponeringen för rådande väderlek. Denna vattenförlust kan leda till att träden inte kommer överleva efter plantering. Transport i lastbil med kapell är inte heller optimalt då vindturbulensen som uppstår kan torka ut trädets rötter (Bengtsson, 1989). Svenstrup (pers. medd., 2012) menar att risken för uttorkning av rötter är stor med kapellbil och att transport med skåpbil är att föredra.

3.2.1 Förberedelser

För att träden inte ska tappa i kvalitet under transporten är det viktigt att träden förbereds med emballage på rätt sätt (Svenstrup, pers. medd., 2012). Beroende på odlingsteknik och trädens storlek förbereds träden olika innan transport. Barrotade plantors rötter emballeras med plast för att förhindra uttorkning och lastas i pallar. Stammar på träd av större kvalitet lindas in med säckväv eller wellpapp (Svenstrup, pers. medd., 2012). Att trädens stammar skyddas i transporten är enligt Hellqvist (pers. medd., 2012) mycket viktigt eftersom stammarna kan få tryckskador när de lutar mot en klump. Tryckskadan kan ge upphov till inre skador i trädet vilket inte går att se under leveransbesiktningen. Tryckskadan visar sig först efter cirka 5-7 år genom att stammen spricker upp och detta kan innebära förödande konsekvenser för trädet (Hellqvist, pers. medd., 2012).

Det är viktigt att vattenförlusterna minimeras under trädens transport för att en bristfällig vattenhalt inte ska påverka trädens framtida rotbildningsförmåga negativt (Gunnarsson & Gustavsson, 1989). Enligt Schneider (1999) levereras träd ofta med torra krukor eller rotklumpar för att spara in på transportkostnaderna. Svenstrup (pers. medd., 2012) dementerar detta och menar att vattnings av växterna innan transporten är mycket viktig och utförs för att träden ska komma fram i god kondition vid leverans. Enligt GRO:s (2003) föreskrifter ska alla växter vara emballerade eller uppvattnade i den mån att de har en tryggad vattenförsörjning under hanteringsperioden. Vidare ska åtgärder för barrotade växter vidtas så att rötterna inte utsätts för torka (GRO, 2003).

3.2.2 Lastning

För att träden inte ska tappa i kvalitet vid lastningen är det enligt Svenstrup (pers. medd., 2012) av stor vikt att personer som lastar vet hur träden ska hanteras. Vid lyftet ska träden lyftas i klumpen. Krons och stams får inte skadas i detta moment (Svenstrup, pers. medd., 2012; Hellqvist, pers. medd., 2012). Majoriteten av alla träd som säljs lastas med truck eller hjullastare försedda med gafflar, undantag är träd av mycket stor storlek vilka lastas med hjälp av specialmaskiner (Svenstrup, pers. medd., 2012). För att minimera skaderisken under transporten är det viktigt att träden packas korrekt, en bra packningsteknik kan ses i figur 4 (Svenstrup, pers. medd., 2012; Hellqvist, pers. medd., 2012).



Figur 4, träd lastade från Billbäcks Plantskola (fotograf: Eva Maria Hellqvist. Publicerat med tillstånd av fotografen 2012-03-22).

Vädret kan enligt Svenstrup (pers. medd., 2012) göra inverkan på träden under lastningstillfället, främst vid hög respektive låg temperatur. Vissa arter är mer eller mindre känsliga för frost medan samtliga arter är känsliga för torka. Extra åtgärder i emballage eller dylikt kan därför behövas för att väderleken inte ska påverka växternas fysiologiska kvalitet (Svenstrup, pers. medd., 2012).

3.2.3 Transport av inhemska respektive importerade träd

På våren importeras plantmaterial från bland annat Holland, Tyskland, Ungern och Polen till våra svenska plantskolor (Bengtsson, 1989). Detta beror enligt Svenstrup (pers. medd., 2012) på tre saker. Den första anledningen är att det finns arter och udda sorter som efterfrågas av kunder och som inte är möjliga att driva upp i Sverige. Den andra anledningen är att den svenska marknaden inte är tillräckligt stor och inte har en tillräckligt jämn efterfrågan för att det ska löna sig för svenska plantskolor att ha större produktion än vad de har i dagsläget. Den tredje anledningen är att kunden inte alltid har tillräcklig framförhållning i sina beställningar och för att plantskolorna ska kunna tillfredsställa kundens önskemål tar de hjälp av externa odlare och träd importeras (Svenstrup, pers. medd., 2012).

Träd som importeras nås tidigare av våren i söder och då det är dags för transport till Sverige finns det risk för att de har hunnit vegetera (Bengtsson, 1989). Vegeterar träden innan de har kommit till Sverige kan detta innebära två stora nackdelar. Dels att de kan få frostsador av Sveriges kallare klimat (Svenstrup, pers. medd., 2012) och dels att deras vattenhalt löper stor risk att påverkas negativt då träden kräver som mest vatten vid vegeteringen. Att transportera vegeterande träd under en längre sträcka är därför inte optimalt (Bengtsson, 1989). Skulle trädets vattenupptagning hämmas eller utebli under transporten kan detta enligt Bengtsson (1989) medföra stora kvalitetsförsämringar av träden. En åtgärd som utförs för att minimera transporttiden är enligt

Svenstrup (pers. medd., 2012) att träden i regel alltid levereras direkt till slutkunden utan att mellanlanda i den svenska plantskolan.

3.2.4 Transport i egen regi

Att plantskolor utför transporter i egen regi är något som enligt Svenstrup (pers. medd., 2012) har många fördelar. Den största av dem är att plantskolan kan garantera att träden hanteras av personer som har kunskap om träd (Svenstrup, pers. medd., 2012). Att kunskap om träd finns hos transportpersonalen är viktigt av flera anledningar. En av anledningarna är att träden ibland måste packas om till mindre lastbilar som kan ta sig fram på mindre vägar. Det är då av stor vikt att personalen kan hantera träden och känner till hur de ska omlastas i de mindre lastbilarna (Svenstrup, pers. medd., 2012). Detta för att packningstekniken är viktig (Svenstrup, pers. medd., 2012) samt för att träd som är fria från växtskadegörare och växtsjukdomar får inte riskera att angripas i samband med transporten (Jordbruksverket, 2010b). Med hänvisning till Statens jordbruksverks föreskrifter om trädgårdsväxters sundhet med mera (SJVFS 2004:79) bör friska träd separeras från annat växtmaterial om det finns risk för att växtskadegörare kan överföras eller sprida sig. Även hanteringen av växtmaterialet ska utföras på så vis att spridning av växtskadegörare hindras (Jordbruksverket, 2010b).

3.3 Leverans

Plantskolorna följer Kvalitetsregler för plantskoleväxter, 3:e upplagan (2003) utgiven av GRO:s plantskolesektion (Trafikkontoret Stockholm Stad, 2009; Stål & Bengtsson, 2010; Hellqvist, pers. medd., 2012). För att kunna bedöma om träden når upp till de ställda kraven krävs god dendrologisk kunskap (kunskap om träd) enligt Hellqvist (pers. medd., 2012). Det krävs även dendrologisk kunskap för att kunna skilja på de olika arternas och sorternas växtsätt och rotsystem för att ett träd av god kvalitet inte ska gå förlorat och underkännas av besiktningsmannen (Vollbrecht, 1996). En fackmässig leveranskontroll kan därför löna sig i längden (Jansson, 1997). Bengtsson (1989) menar dock att en bedömning av trädens kvalitet och etableringsförmåga är mycket svår då de flesta träd har lagrad energi som de kan leva på under en längre tid. Ett träd kan därför ge tydliga livstecken trots att de har behandlats på ett felaktigt sätt. Av denna anledning menar Bengtsson (1989) att beställaren har stor vinning i att bygga upp en långsiktig relation med en plantskola för att få träd av god kvalitet. Även Hellqvist (pers. medd., 2012) menar att det är fördelaktigt att bygga upp en god relation med plantskolorna. Vidare menar Hellqvist (pers. medd., 2012) att det inte går att anmärka på alla fel vid leveransen då små skador på träden uppstår av naturliga skäl. Besiktningsmannen måste förstå konsekvenserna av eventuellt uppkomna skador för trädet och därefter avgöra om skadan är godtagbar eller inte. Har personen i fråga inte kunskap nog att göra en sådan bedömning är personen inte lämpad för leveransbesiktningar (Hellqvist, pers. medd., 2012).

Enligt Hellqvist (pers. medd., 2012) bör övervakning ske vid trädleveranser så att inga skador uppstår på lastbilens flak, i lyften eller under transporten till förvaringsplatsen. Tiden det tar för träden att färdas mellan lastbil och förvaringsplats är oftast tillräcklig för en okulär besiktning där trädets klump, stam och krona ses över (Hellqvist, pers. medd., 2012). Det finns enligt Jansson (1997) ibland tydliga tecken på att träden inte uppfyller den kvalitet som de ska, dessa plantor bör då returneras. Om brist i kvalitet misstänks men inte kan utläsas tydligt bör detta antecknas och redovisas på ett byggmöte eller motsvarande för att det ska kunna tas upp vid eventuella etableringssvårigheter för träden under ett senare skede (Jansson, 1997). En fotodokumentation och ett protokoll är även

lämpligt att föra vid eventuella skador (Trafikkontoret Stockholm Stad, 2009). Vid beställning av E-plantor ska besiktningsmannen kontrollera så att E-plantcertifikat finns med vid leveransen. Ett E-plantcertifikat är ett certifikat som anger och garanterar plantornas ursprung (E-planta, 2012a).

3.3.1 Lossning

”Avlossningsmomentet är mycket viktigt, en felaktig hantering kan förstöra ett träd för hela livet och de 10-15 åren som de eventuellt har odlats i plantskolan går förlorade i onödan” (Hellqvist, pers medd., den 15 februari, 2012).

Enligt Svenstrup (pers. medd., 2012) är det oftast moment inom lossningen som orsakar de reklamationer de får in på Granquists Plantskola AB. Lossningen i sig är ett kritiskt moment och emellanåt händer det att träd tappas eller körs på (Svenstrup, pers. medd., 2012). Det har visat sig att träd som inte har hanterats med försiktighet vid lossning eller andra led i distributionskedjan har fått ett sämre etableringsresultat (Bengtsson, 1989; Jansson, 1997). En ovarsam hantering kan göra att träden får skador på bast- och kambieskiktet, något som inte alltid är synligt på trädets utsida (Jansson, 1997). Det är därför viktigt att träden behandlas varsamt vid lossning och inte kastas eller slängs (Svenstrup, pers. medd., 2012) samt att personal som utför lossningen har god kunskap om hur träden ska hanteras (Hellqvist, pers medd., 2012). Träden får aldrig lyftas i stammen då detta kan medföra allvarliga skador, de ska istället lyftas i rotklumpen (Jansson, 1997; Svenstrup, pers. medd., 2012; Hellqvist, pers medd., 2012), se figur 5. Vid leverans på soliga och varma dagar är det enligt Jansson (1997) mycket viktigt att rötterna inte utsätts för direkt solljus. Det räcker med några få minuter i full solexponering för att göra tillräcklig skada som leder till en hämmad tillväxt hos träden flera år framöver (Jansson, 1997).



Figur 5. Träd lossas i rotklumpen från transportfordon (fotograf: Eva Maria Hellqvist. Publicerat med tillstånd av fotografen 2012-03-22).

För de träd som drivs upp med rotklump är det enligt Bengtsson (1989) av stor vikt att rotklumpen är och förblir intakt under lossningsmomentet och den framtida hanteringen av träden. Skulle rotklumpen gå sönder fyller den inte längre sin funktion som skydd mot uttorkning för rötterna, inte heller funktionen att skapa en god kontakt mellan rötter och jord efter plantering (Bengtsson, 1989).

3.3.2 Kontroll av morfologisk kvalitet

Enligt Bengtsson (1989) är morfologisk kvalitet (växternas fysiska utformning) enklast att bedöma och därmed det vanligaste sättet att kontrollera trädens kvalitet vid besiktningar. Det som bör granskas är att träden är hela vid leveransen och att inga större skador finns på träden (Svenstrup, pers medd., 2012). Att smågrenar har gått av kan enligt Hellqvist (pers medd., 2012) tolereras om grenarna kan beskäras på så vis att trädet inte förlorar sin form och tappar i kvalitet. Vidare menar Hellqvist (pers medd., 2012) att större skador på grenar bör bedömas från situation till situation. En sönderfläkt gren kan tolereras såvida fläkningen har ägt rum utanför grenkragen och denna gren kan tas bort utan att trädet förlorar sitt estetiska värde. Om fläkningen har skett innanför grenkragen ska skadan inte accepteras då det medför en betydlig kvalitetsförsämring för trädet. Likaså ska toppskott som gått av anses som ett grövre fel och inte accepteras. Det kan vara acceptabelt om trädet ifråga har

god förmåga att skjuta iväg en ny topp och om trädet inte är avsett att vara ett alléträd eller liknande där dess uttryck har stor betydelse (Hellqvist, pers medd., 2012).

Trädens stammar ska enligt Hellqvist (pers medd., 2012) vara raka, krokiga stammar kan dock godkännas om växtsättet passar in på trädets slutgiltiga växtplats. Det krokiga växtsättet ska dock ha byggts upp naturligt och inte genom felaktig beskärning eller på grund av andra skador som har uppstått på trädet (Hellqvist, pers medd., 2012). Har träden däremot dubbelstammar ska detta enligt Vollbrecht (1996) inte accepteras då det ofta leder till fläkning under trädets senare år. Vollbrecht (1996) menar vidare att beställaren ska kräva att träden har fått en för arten typiskt kronuppbyggnad i plantskolan.

Plantornas emballage bör enligt Jansson (1997) ses över så att växternas rötter har varit skyddade för uttorkning under hantering och transport. Även rötternas växtsätt bör uppmärksammas (Jansson, 1997). Träd som har odlats i kruka bör enligt Vollbrecht (1996) kontrolleras så att de inte har rotsnurr. Vidare bör rotsystemet hos träd som har odlats i klump ses över. Risken för att dessa träd har ett alltför grovt rotsystem på grund av uteblivna planteringar är enligt Vollbrecht (1996) stor. Jordklumpen kamouflerar detta och det är därför viktigt att öppna emballaget och kontrollera att rötterna är av godkänd kvalitet (Vollbrecht, 1996). Allmänt ska även rötter som har ett ensidigt växtsätt retunerats då detta enligt Jansson (1997) kommer leda till att trädet får svårt att stabilisera sig efter plantering.

3.3.3 Kontroll av fysiologisk kvalitet

Den fysiologiska kvaliteten (växternas kondition) är till skillnad från den morfologiska kvaliteten svår att mäta (GRO, 2003). Det finns enligt Bengtsson (1989) enklare labrotorietmetoder som kan användas för att bedöma en plantas kondition men ute i fält är det svårare att avgöra. Vissa tecken kan dock utläsas och tolkas gällande trädets vattenbalans (Bengtsson, 1989). Exempel på detta är att träd med god vattenbalans har en sval bark. Det går därför att avgöra om trädet har en fungerande vattenbalans genom att känna på barken (Bengtsson, 1989). Enligt Hellqvist (pers medd., 2012) kan tecken även utläsas genom att titta på trädets tillväxt. Är årsskotten förkrympta eller onormalt smala har de med stor sannolikhet inte fått tillräckligt med vatten (Hellqvist, pers medd., 2012). Jansson (1997) menar att det även går att kontrollera vattenbalansen närmare genom att skrapa upp en flik med nageln på ett skott. Går detta lätt och skottet känns svalt samt om färgen på den uppskrapade ytan är ljus grönvit vid skrapningstillfället är detta tecken på att trädet innehar en god vattenhalt. På grund av luftens påverkan kommer den ljus gröna färgen att övergå till brunt efter en stund, detta är fullt normalt (Jansson, 1997).

Träd av mindre god fysiologisk kvalitet har en varm bark och om barken är skrumpen är detta ett tydligt tecken på att trädet har en dålig vattenbalans (Bengtsson, 1989). Vid det enkla testet med uppskrapning av barken med nageln är detta enligt Jansson (1997) svårt att genomföra och barken känns seg. Färgen på det uppskrapade snittet är mörkare gulgrönbrun (Jansson, 1997).

Andra synliga symptom och tecken på brister i den fysiologiska kvaliteten är enligt GRO (2003) visnande blad, detta tyder på torkskador. Vidare kan döda partier på grenar eller rötter orsakat av gråmögelangrepp tyda på felaktig lagring av träden (GRO, 2003). Missfärgade och missbildade blad eller skott kan enligt Jansson (1997) orsakas av att träden har utsatts för ogräsbekämpningsmedel. Om dessa tecken kan avläsas bör växterna följas upp då vissa kemiska ämnen som kan ha använts

under besprutningen kan påverka trädets tillväxt negativt (Jansson, 1997). För tidig upptagning i plantskolan kan utläsas på flera sätt. Träden kan antingen ha torra grenar (Vollbrecht, 1996), intorkade blad som sitter kvar på senaste årets tillväxt (GRO, 2003) eller knoppar som inte är spänstiga (Hellqvist, pers medd., 2012). För att kontrollera att plantskolorna inte gräver upp träden för tidigt kan beställaren begära att dagbok förs (Hellqvist, pers medd., 2012).

3.3.4 Kontroll av genetisk kvalitet

Enligt Vollbrecht (1996) är det mycket svårt att bedöma den genetiska kvaliteten (trädets härkomst, art- och sortäktighet) vid leveransen. För att kunna utläsa om träden är av rätt art och sort bör kontrollanten ha goda trädkunskaper (Vollbrecht, 1996). Om fel art eller sort har levererats kan kontakt mellan beställare och leverantör tas för att reda ut vilken åtgärd som ska vidtas (Jansson, 1997). Beställaren har dock full rätt enligt Jansson (1997) att returnera träden om han inte godtar levererat material. Finns ramavtal (avtal som styr framtida avtal och som reglerar vilka villkor som gäller) kan den genetiska kvaliteten enligt Hellqvist (pers. medd., 2012) säkerställas i dessa.

3.3.5 Kontroll av Sundhet

För att kontrollera trädets sundhet bör synliga tecken på skadedjur eller sjukdomsangrepp uppmärksammas (Jansson, 1997). Vid beställning av växter som importerats ska det kontrolleras så att eventuellt sundhetscertifikat eller växtpass finns med vid leveransen (Jordbruksverket, 2012b). Odlingssubstratet ska även vara fritt från flerårigt ogräs (GRO, 2003).

3.4 Mellanlagring

Svenstrup (pers. medd., 2012) understryker att det är viktigt att ta hand om träden efter leveransen. För att uppnå en optimal hantering av träden bör de planteras på sin slutgiltiga växtplats omgående (Jansson, 1997; Trafikverket, 2010b). Om omgående plantering inte är möjlig råder det delade meningar om hur träden ska mellanlagras. Vissa hävdar att en täckning av trädets rötter med presenning eller dylikt är fullt tillräckligt om träden ska planteras relativt snart (Bengtsson, 1989; Jansson, 1997; Svenstrup, pers. medd., 2012). Andra hävdar att träd som inte kan planteras omgående ska jordslås, annat alternativ så som övertäckning är inte acceptabelt (Trafikkontoret Stockholm Stad, 2009; Trafikverket, 2010b; Nacka Kommun, 2012). Samtliga är dock överens om att oavsett hur träden mellanlagras ska detta ske vindskyddat och skuggigt (Bengtsson, 1989; Jansson, 1997; Trafikkontoret Stockholm Stad, 2009; Trafikverket, 2010b; Nacka Kommun, 2012; Svenstrup, pers. medd., 2012). Vidare bör träden antingen ligga ner eller stå med stöd så att de inte faller omkull och skadas (Svenstrup, pers. medd., 2012).

Om träd av mindre storlek är hårt hopbuntade och de ska mellanlagras under en kortare tid bör de övre banden i trädets kronor lossas för att förhindra mögelbildning. Vid en längre mellanlagring bör trädets kronor frigöras helt (Jansson, 1997). För att ge extra skydd till barrotade trädets rötter under mellanlagringen kan de doppas i agricol (ämne med stor förmåga att binda vatten). Detta medför dock inte att träden kan hanteras mer vårdslöst utan att de fortfarande ska hanteras med samma försiktighet och skyddas mot uttorkning utan agricoldoppningen (Jansson, 1997).

Krukodlade växter kan enligt Bengtsson (1989) planteras året om men växterna bör inte planteras under den tid då de har sin optimala tillväxt. Anledningen är att trädet i detta stadiet kräver mycket vatten. Krukklumpen kommer vid denna tidpunkt att torka ut snabbt efter plantering och risken för att trädet får vattenbrist är stor (Bengtsson, 1989). Jansson (1997) hävdar däremot att krukodlat kan planteras under dess optimala tillväxt, såvida trädets vattenbehov tillfredsställs. Även Trafikverket (2010b) menar att krukodlade växter kan planteras under hela växtsäsongen men att vår- eller höstplantering är att föredra eftersom marken ofta är betydligt fuktigare under denna tid.

Det är inte bara rotsystemet som spelar in vid planteringen enligt Jansson (1997), det finns även många utomstående faktorer. Jansson (1997) tar upp problematiken kring det faktum att dagens samhälle sällan gör att träden kan planteras inom trädets optimala tidpunkt. Hinder kan vara att anläggningar inte är framkomna till planteringsskedet, att träden inte kan levereras eller att de träd som ska planteras inom samma område har olika optimala planteringstider (Jansson, 1997). Vollbrecht (1996) menar dock att diskussionen kring vilken tid som är den bästa planteringstiden är mindre viktig, det är istället tiden för upptagning av träden i plantskolan som bör tas upp och som påverkar trädets etablering mest.

3.5.2 Markens beskaffenhet

Träd som påvisar sjukliga symptom har enligt Vollbrecht (1994a) ofta ett icke fungerande rotsystem. Anledningen till detta kan bero på en mängd faktorer, till de vanligaste hör att jorden inte gynnar rotsystemet. Jorden kan bland annat innehålla kemikalier, så som vägsalt, oljor eller gas. Den kan även vara hårt packad eller vattensjuk (Vollbrecht, 1994a). För att ett träd ska ha rimliga chanser att etablera sig är goda markegenskaper en förutsättning (Karlsson & Gustafsson, 1988; Jansson 1997), jorden bör vara lättgenomtränglig och ha en god vattenhållande förmåga för att rötterna snabbt ska kunna växa och förankra trädet i marken (Jansson, 1997).

På grund av saltning vid halkbekämpning består många jordar idag av en hög andel salt (Jansson, 1997). Lundquist (1985) menar att natriumkoncentrationer försämrar jordens struktur genom att bryta ner dess aggregat och att jorden därmed blir mer kompakt vilket leder till att syre och vatten får svårare att tränga ner i jorden. Natriumjonerna tränger även undan näringsämnen som är nödvändiga för trädet (Lundquist, 1985). En saltskadad jord påverkar träden genom att de får hindrad ämnesomsättning, minskad motståndskraft mot angrepp av svampar och köldskador (Jansson, 1997) samt en negativ vattenbalans med följd att torkskador uppstår (Konijnendijk et. al, 2005). En saltskadad jord kan behöva flera år av urlakning för att återhämta sig till normala värden (Konijnendijk et. al, 2005), trädplanteringar rekommenderas därför inte i dessa jordar (Jansson, 1997; Konijnendijk et. al, 2005).

I dagens byggnationer används enligt Bengtsson (1989) allt tyngre maskiner som kompakterar marken. Detta har en negativ påverkan på markens struktur genom att andelen grövre porer i jorden, som transporterar gaser, minskar. En fungerande gastransport i marken är i sin tur livsnödvändigt för trädens rotandning (Bengtsson, 1989). En jord som har fått sina grövre markporer förstörda kan heller inte ta upp vattnet vid kraftiga regn enligt Jansson (1997) och Trafikverket (2010b). Detta kan leda till att vatten blir stående innan det efter en längre period sakta infiltreras i marken vilket skapar syrebrist för träden och rotandningen har ingen möjlighet att fungera som den ska (Watson & Neely, 1994; Jansson, 1997; Trafikverket, 2010b). Ytterligare negativa aspekter med en kompakterad mark

är att den försvårar rötternas möjlighet att penetrera jorden (Bengtsson, 1989). En kompakterad mark är enligt Jansson (1997) lätt att skapa men nästintill omöjlig att reparera. För att träden ska kunna planteras och växa i samtliga miljöer är det enda rimliga att förhindra att kompakta marker skapas (Jansson, 1997).

3.5.3 Trädgrop

För att ett träd ska kunna klara sig i längden måste det enligt Taflin (1994) etablera sina rötter i omgivande jord på sin nya växtplats. För att detta ska ske finns det delade meningar om hur planteringsgropen ska utformas. Taflin (1994) menar att inblandning av annan jord än den som existerar på plats inte ska utföras. Detta på grund av att om differensen mellan trädgropens jord och den omgivande jorden blir allt för stor börjar trädets rötter snurra i trädgropen istället för att söka sig utåt med rötterna. Taflins (1994) rekommendationer skiljer sig från Tönnersjö Plantskola AB:s (2011) och Janssons (1997) rekommendationer. Enligt Jansson (1997) beror behovet av tillförsel av annan jord än den befintliga på vilka förutsättningar som finns på platsen samt vilken kvalitet och art det är som ska planteras. Tönnersjö Plantskola AB (2011) menar att en inblandning av annan jord ska ske om befintlig jord är dålig. De definierar ordet dålig jord som jord bestående av grus, sten eller sand och att en inblandning av mat- eller kompostjord är det som rekommenderas i dessa jordar. Tönnersjö Plantskola AB (2011) tar precis som Taflin (1994) upp problematiken att trädets rötter kan börja snurra i trädgropen. För att undvika detta föreskriver de att det inte bara är trädgropen som ska jordförbättras om dåliga jordförhållanden råder utan en större mängd jord ska bearbetas på planteringsplatsen för att undvika att rötterna inte endast stannar kvar i planteringsgropen (Tönnersjö Plantskola AB, 2011).

Trafikverket (2010b) hävdar att kompost och naturgödsel utan problem kan blandas i grusiga-, sandiga-, siltiga- och lätt leriga jordar. Observeras bör dock att om inblandning av organiskt material i planteringsgropen sker för djupt ner kan detta leda till att oönskad metangas bildas (Vollbrecht, 1994a). En jordförbättring i leriga eller mycket leriga jordar bör utföras med aktsamhet då risken för att förstöra aggregaten och göra jorden tätare är stor. Jordförbättringen bör i dessa lägen endast utföras i det översta lagret och vändas ner med försiktighet (Trafikverket, 2010b; Uppsala kommun, 2010).

Vid störda markprofiler (icke naturligt uppkomna jordar) kan jorden enligt Trafikkontoret Stockholm Stad (2009) behöva bytas ut helt om det visar sig vara dåliga massor. I vissa fall kan det räcka med en jordförbättring av markens struktur (jordens fördelning av porer). En inblandning av mull och välbrunnen kompost bör då ske enligt Trafikkontoret Stockholm Stad (2009). Inblandningen kan ske långt ner, dock maximalt 600 mm, i sandiga och luftiga markprofiler. Vid leriga jordar bör dock jordförbättringen begränsas till ytan (Trafikkontoret Stockholm Stad, 2009).

3.5.4 Planteringsdjup

Något som många författare är eniga om är att träden inte får planteras djupare på sin slutgiltiga växtplats än vad de har stått i plantskolan (Bengtsson, 1989; Jansson, 1997; Watson & Himelick, 1997; Schneider, 1999; Vollbrecht, 2003; Trafikverket, 2010b; Tönnersjö Plantskola AB, 2011; Nacka Kommun, 2012). Det går som oftast att utläsa en färgskiftning i barken för att se vart jordytan har befunnit sig i plantskolan. Många använder enligt Jansson (1997) denna färgskiftning som riktmärke för hur djupt trädet ska planteras. Görs detta finns det risk för att trädet hamnar för djupt då trädet ofta har haft mull upp mot stammen i plantskolan, därav bör trädens rötter istället användas som riktmärke. De översta rötterna ska ligga några få centimeter under markytan för att trädet ska hamna på rätt djup. Vid osäkerhet är det bättre att plantera för grunt än för djupt (Jansson, 1997).

De flesta träd som planteras i utgrävda planteringsgropar sätter sig och en svacka bildas efter några år (Jansson, 1997; Trafikverket, 2010b). Enligt Taflin (1994) kan en inblandning av organiskt material och nedbrytningsprocessen av denna göra att sättningar uppstår och att trädet sjunker. Vintertid innebär det att denna plats blir fuktigare, vilket kan vara skadligt för de nyplanterade träden (Taflin, 1994). Detta förlopp hindras lättast genom att trädgropen vid planteringsstillfället har en överhöjning (Jansson, 1997; Trafikkontoret Stockholm Stad 2009). Om en överhöjning för att förhindra en svackbildning görs finns det trots detta ett riskmoment kvar, att trädet sjunker ner i planteringsgropen och hamnar för djupt (Trafikkontoret Stockholm Stad, 2009). En för djup plantering innebär att gasutbytet för stam och rötter försämras och därmed försämras även växtförutsättningarna drastiskt (Trafikkontoret Stockholm Stad, 2009; Trafikverket, 2010b). För att förhindra att träd som planteras i kruka eller klump sätter sig bör jorden under krukans eller klumpens inte luckras enligt Trafikverket (2010b). För träd som planteras i en störd jord där all jord byts ut kan istället en prefabricerad rotkudde innehållande pimpsten läggas under klumpen eller krukans. Ytterligare alternativ för träd som planteras i en trädgrop med utbytt jord är att klumpen eller krukans ställs på makadam som kompakteras lätt (Trafikverket, 2010b). Alla träd tar dock inte skada av att hamna längre ner i jorden än vad de stått i plantskolan. Pil och poppel är släkten som med fördel kan planteras 10-15 centimeter djupare då de utvecklar nytt rotsystem (Bengtsson, 1989; Trafikverket, 2010b; Tönnersjö Plantskola AB, 2011).

3.5.5 Trädstöd

Huruvida nyplanterade träd är i behov av trädstöd eller inte råder det enligt Jansson (1997) delade meningar om. En bedömning av trädstödets behov behöver göras utifrån växtplats, vindförhållanden och trädets storlek och det går därför inte utfärda några generella råd om träd ska ha trädstöd eller inte (Jansson, 1997).

Då trädstöd anses vara lämpligt kan de enligt Jansson (1997), Vollbrecht (2003), Tekniska kontoret, Ängelholm (2010) och Trafikverket (2010b) med fördel göras låga. För höga trädstöd kan ge ett alltför stabilt stöd och risken finns att träden inte utvecklar sitt rotsystem då de redan anser sig ha en fast förankring. Med ett lägre stöd blir trädets rörelse i krona och stam större och rötterna stimuleras till att skapa en bra förankring i jorden (Jansson, 1997; Vollbrecht, 2003; Tekniska kontoret, Ängelholm, 2010; Trafikverket, 2010b). Om högre trädstöd anses lämpligast ska de inte vara i kontakt med trädkronan utan kapas med en marginal från trädets nedersta gren så att det inte kan skava grenverket och skapa öppna sårytor (Jansson, 1997).

Trädstöden ska inte sitta kvar längre än nödvändigt och bör avlägsnas så fort träden har rotat sig (Trafikverket, 2010b). Genom att ta bort trädstöden och böja trädet i olika riktningar kan det enligt Vollbrecht (2003) utläsas om trädet är förankrat. Vid böjningarna ska trädets rötter inte lyftas, då har en god förankring ägt rum (Vollbrecht, 2003). Förankringen bör ha skett efter tre växtsäsonger, om inte är det med största sannolikhet något fel hos trädet eller trädgropens utförande (Jansson, 1997)



Figur 7. Träduppbinding som inte har justerats i samband med att trädets stamomfång har ökat (fotograf: Johan Östberg. Publicerat med tillstånd av fotografen 2012-03-11)

Trädstöden har dessvärre inte bara en skyddande förmåga enligt Jansson (1997) utan kan även göra åverkan på trädet. Trädstöd med uppbinding kan vid blåsiga förhållanden skava mot trädens bark och skapa sår. De kan även göra åverkan om de inte justeras i samband med att trädets stam ökar i omkrets, se figur 7. Om uppbindingen sitter för hårt kring stammen kan detta innebära en försvagning då morfologiska förändringar i trädets vävnader sker (Jansson, 1997).

3.5.6 Etableringsbeskärning

Om träd ska etableringsbeskäras eller inte är ett omdiskuterat område (Bengtsson, 1989; Jansson, 1997; Vollbrecht, 2003). Enligt Bengtsson (1989) och Vollbrecht (2003) finns det två skolor inom etableringsbeskärningen. Första skolan säger att träden behöver samtliga av sina framtida blad för att kunna komma igång med assimilationen (omvandling av ämnen) och näringsuppbyggnaden och därför bör någon etableringsbeskärning inte äga rum. Den andra skolan säger att träden förlorar en stor del av sitt rotsystem vid upptagningen i plantskolan och att trädet därför behöver komma i balans mellan rot och krona, därför ska etableringsbeskärning ske (Bengtsson, 1989; Vollbrecht, 2003). Taflin (1994) anser att den sistnämnda skolan är en myt och argumenterar för detta genom att ta upp den förstnämnda skolans åsikter. Även Jansson (1997) verkar förespråka den förstnämnda skolan då han anser att trädet behöver sin energi till att läka de sår som har uppstått i samband med upptagning i plantskolan samt till att bilda nya rötter och knoppar. Nya och större snittytor som trädet behöver valla över gynnas trädet därför inte av (Jansson, 1997). Vollbrecht (2003) hävdar att den sistnämnda skolan missgynnar trädets fysiologiska process. Vidare menar Vollbrecht (2003) att en hård beskärning innebär att trädet måste ta av sin energireserv för att utveckla nya skott och blad som blivit bortbeskurna och att detta förlopp istället leder till en obalans mellan rot och krona. Jansson(1997) och Vollbrecht (2003) anser att trädets skott ska lämnas kvar vid planteringen eftersom trädet då snabbt kommer utveckla en bladmassa som möjliggör en energilagring. Både Jansson (1997) och Vollbrecht (2003) menar även att åtgärder som inte kan vänta till efter att trädet är etablerat ska utföras, detta innebär att skadade grenar, konkurrerande topskott, grenar som växer in i trädets krona och knäckta och avslitna rötter bör beskäras. Jansson (1997) poängterar dock att beskärningen, både vad gäller rot och krona, ska resultera i så små beskärningssår som möjligt då varje snittyta innebär en energiförlust för trädet.

Nordkvist (1990) kom i en studie om etableringsbeskärning fram till att vid en lätt beskärning ökar trädets topphöjd med cirka tio procent medan trädens topphöjd vid en hård beskärning inte ökade alls i förhållande till obeskurna träd. Nordkvist (1990) konstaterade även att trädens krondiameter inte påverkades, likaså spelade beskärningen ingen roll för trädens överlevnad. Taflin (1994) hävdar

att en etableringsbeskrning kan gynna trädets tillväxt men att den i sin helhet har en hämmande effekt på plantan.

Enligt Gunnarsson och Gustavsson (1989) ger en etableringsbeskrning trädet bättre förutsättningar till överlevnad och tillväxt om plantans fysiologiska kvalitet, i synnerhet vattenhalten, är dålig. Vollbrecht (2003) hävdar motsatsen, att skotten ger en snabb lövutveckling och att detta får igång trädets transpiration som gör att vatten transporteras till trädets krona. Vidare menar Vollbrecht (2003) att knopparna i skottspetsarna stimulerar trädets rottillväxt och att det rent av är skadligt att avlägsna dessa.

Poppel och pil är arter som enligt Jansson (1997) och Vollbrecht (2003) är undantag från alla regler vad gäller etableringsbeskrning. Dessa arter ska enligt Jansson (1997) etableringsbeskras kraftigt då de skjuter skott från stammen och enligt Vollbrecht (2003) etableringsbeskras då arterna ofta får torra grenspetsar i samband med upptagningen i plantskolan.

3.6 Etableringsskötsel

Trädens förmåga att hantera stressfaktorer så som torka, angrepp från skadedjur, temperaturförändringar med mera är ofta nedsatt under etableringsfasen. En lyckad etableringsskötsel är därför en förutsättning för att träden ska nå en hög ålder (Levinsson, 2012). Såvida trädet innehar en god kvalitet vid planteringsstadiet och det planteras på en ståndort av acceptabel beskaffenhet menar Gunnarsson & Gustavsson (1989) att en bra etableringsskötsel belönas med en god tillväxt och lång livslängd hos träden.

3.6.1 Bevattning

Bevattning är enligt Jansson (1997) ett viktigt moment för plantans etableringsresultat, ett moment som både kan överdrivas och underskattas. Vid misslyckade trädetableringar är det många gånger bevattningen som anses vara bristfällig (Jansson, 1997), något som oftast inte är hela sanningen då trädets fysiologiska kvalitet kan påverka dess vattenupptagningsförmåga i den mån att trädet inte kan tillgodose sig tillgängligt vatten. Att trädet bevattnas samt att det kan ta upp och tillgodose sig vattnet är en stor avgörande faktor för att trädet ska kunna etablera sina rötter på sin slutgiltiga växtplats (Vollbrecht, 2003; Jansson, 1997).

Den första bevattningen i samband med nyplanteringar är enligt Vollbrecht (2003) och Jansson (1997) inte menad att förse trädet med vatten i första hand. Den första bevattningen har som primär uppgift att skapa kontakt mellan rot och jord genom att tränga ner jorden mellan trädets rötter samt fylla de luftfickor som skapas i samband med planteringen (Jansson, 1997; Vollbrecht, 2003). Den allra första bevattningen är därför oberoende av årstid och väderlek till skillnad från resterande bevattningar under etableringstiden (Jansson, 1997).

Hur stor dos vatten som ska tillföras träden beror på hur riklig nederbörden är (Vollbrecht, 2003). Jansson (1997) menar att förutom nederbörd bör faktorer som jordens vattenhållande förmåga, trädens placering i landskapet, vilken art och kvalitet det är som planteras även vägas in och avgöra bevattningsmängden (Jansson, 1997). Trafikverket (2010a) menar däremot att odlingsteknik och vilken fas trädet befinner sig i är de faktorer som avgör hur mycket vatten trädet kräver. Träd som planteras med ett intakt rotsystem utvecklar vanligen en större bladmassa under den första vegetationsperioden i jämförelse med träd som planteras med ett icke intakt rotsystem. Intakta

rotsystem kommer därför kräva mer vatten då bladmassan måste försörjas (Trafikverket, 2010a). Träd som planteras under full tillväxt har även de ett stort vattenbehov och bevattningen är därför extra viktig för dessa träd (Bengtsson, 1989). Likaså kräver redan planterade träd mer vatten under tillväxtperioden än under övriga perioder av året (Jansson, 1997). En bristfällig bevattning under tillväxten innebär att trädet får en hämmad utveckling. Jansson (1997) menar att konsekvenserna av detta blir många och kan förklaras som en kedjereaktion som förlänger etableringstiden. Skotten blir kortare och knopparna utvecklar inte bladen fullt ut. Detta gör att bladmassan och inkomstkällan för trädets energi blir mindre, vilket leder till mindre rottillväxt och mindre energireserv till nästa års blad och skotttillväxt. Vidare menar Jansson (1997) att en bristfällig bevattning kan göra så att trädets förmåga att transportera vatten från rot till krona mer eller mindre kan gå förlorad under en tid. Har trädet kommit till detta stadium har det svårt att reparera skadan. För nyplanterade träd kan det innebära en långsam död, bevattning innan ovanstående inträffar är därför viktigt (Jansson, 1997).

Vollbrecht (2003) anser att vid bevattningstillfället ska stora mängder vatten ges så att det kan infiltrera långt ner i marken och stiga till trädets rötter genom kapillärkraften. Enligt Vollbrecht (2003) innebär en alltför liten dos av vatten att trädet luras att bilda ett ytligt rotsystem och att detta kan vara förödande vid framtida torrperioder. Senare undersökningar påvisar enligt Östberg (pers. medd., 2012) att små vattendoser är bra för träden och att det inte hindrar trädens rötter från att växa på djupet. Östberg (pers. medd., 2012) menar även att det är bättre att vattna ofta än sällan då trädklumpen snabbt torkar ut.

3.6.2 Gödsling

Enligt Bengtsson (1989) är trädets näringsbehov i inledningsskedet av etableringen litet. Näring ökar trädets ledningstal och vid ett högt ledningstal har trädets rötter svårt att ta upp vatten. Av denna anledning bör gödsling inte ske innan trädet har påbörjat sin tillväxt (Bengtsson, 1989). Jansson (1997) menar att gödsling först ska ske när träden har kommit över det stresstillstånd som de genomgår i och med upptagningen i plantskolan och i samband med planteringen på sin slutgiltiga växtplats. När träden får en för arten normal storlek på sina knoppar är det lämpligt att gödsla och förse trädet med extra näring. Då trädet har kommit till detta stadium är det fortsättningsvis bra att gödsla i samband med att rottillväxten börjar (Jansson, 1997). Att veta när rottillväxten börjar är svårt men som utgångspunkt kan sägas att rottillväxten för många arter börjar tidigare än skottutvecklingen (Vollbrecht, 2003) och att gödsling därför bör ske innan skottutvecklingen under etableringstiden (Jansson, 1997). Exakt tidpunkt är svårt att generalisera då skottutvecklingen sker vid olika tidpunkter beroende på vart i Sverige träden står (Jansson, 1997).

3.6.3 Ogräsrensning och täckmaterial

Ogräsrensning är av stor vikt för trädets vatten- och näringskonkurrens (Jansson, 1997; Trafikverket, 2010a). Vanligt gräs har stort rotsystem och är den största konkurrenten om vatten och näring för trädet (Jansson, 1997; Trafikverket, 2010b). Det är därför viktigt att träd som planteras i gräs har en större omgivande del runt stammen gräsfri. Den ogräsfria ytans storlek beror på trädets placering men en tumregel för stamträd är cirka två meter i diameter (Jansson, 1997). Den ogräsfria ytan kan med fördel täckas med täckmaterial (Trafikverket, 2010b). Täckmaterialet är positivt i den mening att det kan ge organiskt material till trädet, hämmar ogrästtillväxten, minskar växtbäddens vattenavdunstning och ökar rötternas tillväxt i sidled (Jansson, 1997). Många täckmaterial bidrar

även till att stimulera den biologiska aktiviteten i och kring trädens rotsystem (Uppsala kommun, 2010).

Enligt Trafikverket (2010b) kan olika sorters täckmaterial användas, exempelvis bark, makadam, grus, sand, geotextil eller kokosnät. Då täckmaterialen har olika egenskaper som påverkar träden på olika sätt kan det sägas att det både finns för- och nackdelar med samtliga täckmaterial. Exempelvis ger bark en hög markfuktighet och tillför organiskt material till trädet (Trafikverket, 2010b). Bark kan dock ge kvävebrist hos trädet då dess nedbrytning är kvävekrävande, kväveförluster hos trädet bör därför uppmärksammas vid användning av detta täckmaterial (Trafikverket, 2010b; Uppsala kommun, 2010). Vid täckning med makadam, grus eller sand ger detta till skillnad från barken en lägre markfuktighet enligt Jansson (1997). Geotextil är ett effektivt täckmaterial men kan med åren tätna och ge trädet sämre förutsättningar för gasutbyte och sämre genomsläpplighet för vatten. Kokosnät bryts ner relativt snabbt och tillför organiskt material till trädet vilket kan vara positivt i den mening täckmaterialet inte behövs under en längre tid (Trafikverket, 2010b).

3.7 När är ett träd etablerat?

Enligt Bengtsson (1989) är det av stor vikt att den gröna branschen enas om vad ett etablerat träd innebär. Bengtsson (1989, sid 2) har definierat begreppet etablerat träd som *”en etablerad planta har efter plantering nått en för arten och ståndorten normal utveckling”*.

GRO (2003) skriver följande om vad som anses vara ett etablerat träd:

”Tiden från plantering till att en för arten och ståndorten normal tillväxt uppnås, varierar mycket beroende på växtslag, odlingsteknik, planteringstidpunkt, skötsel och tillväxtbetingelser.

Ett tänkbart mönster på mininivå för god etablering på en långsametablerande växt, ex: *Fagus*, *Fraxinus*, *Quercus*, *Sorbus intermedia* är

- Vegetationsperiod 1 – växten vegeterar men har minimal längdtillväxt
- Vegetationsperiod 2 – växten vegeterar och har viss längdtillväxt
- Vegetationsperiod 3 – växten har en för art och ståndort normal tillväxt” (sid. 10)

Gunnarsson och Gustavsson (1989) hävdar att:

”när plantorna nått en inre balans mellan rot och krona och står i samklang med den aktuella ståndortens mer eller mindre tillväxtbefrämjande egenskaper. Först då är plantorna i egentlig mening etablerade” (sid.8).

Enligt Trädföreningen (2009) bedöms ett trädets hälsa och etableringsresultat genom att undersöka trädets potential för fotosyntes. Ett etablerat träd tar in mer energi än det förbrukar och lagrar energireserver (Trädföreningen, 2009). Detta kan ses genom att studera trädets krona. Trädets bladmassa ska, enligt en grov tumregel, utgöra 60% av trädets totala höjd (Vollbrecht, 1996; Trädföreningen, 2009). Ett ungt träd behöver enligt Trädföreningen (2009) en betydande del av biomassan ovan jord som klorofyll. Hur mycket biomassa beror på hur tätt lövverket i kronan är och detta varierar från art till art. En för arten minskad täthet i lövmassan tyder på en svag etablering då

trädet inte har möjlighet att skapa tillräckligt med energi för tillväxt och återhämtning (Trädföreningen, 2009).

4 Resultat

Faktorer i Tabell 1 kan utifrån litteratur- och intervjustudien ses som utmärkande och avgörande för trädens framtida etablering.

Tabell 1, Påverkande faktorer för trädens framtida etablering

Led i distributionskedjan	Påverkande faktorer	Motivering av påverkande faktorer
Plantskolan	<ul style="list-style-type: none">Icke lokalt odlade träd	Större delen av Sveriges plantskolor finns i de södra delarna av landet vilket innebär att många träd inte är lokalt odlade (Hansen, 1999).
	<ul style="list-style-type: none">Odlingsteknik	Odlingsteknikerna påverkar rotsystemets utformning (Bengtsson, 1989; Levinsson, 2012). De ger även olika förutsättningar för hur stor andel av rotsystemet som finns kvar efter att träden lämnat plantskolan (Schneider, 1999).
	<ul style="list-style-type: none">Uppdrivning	Hur plantskolorna driver upp plantmaterialet resulterar i differenser i rotsystemet (Levinsson, 2012).
	<ul style="list-style-type: none">Odlingssubstrat	Odlingssubstratet påverkar rötternas förgrening samt hur väl trädet etablerar sina rötter i omgivande jord på sin slutgiltiga växtplats (Bengtsson, 1989).
	<ul style="list-style-type: none">Upptagningstid	Träd som odlas med rotsystemet under mark måste hinna avmogna innan upptagning på hösten (Gunnarsson & Gustavsson, 1989; Bengtsson, 1989; Vollbrecht, 2003; Hellqvist, pers medd., 2012).
	<ul style="list-style-type: none">Val av storlek	Ett träd av större storlek kan anses fördelaktigt att plantera då det har mer lagrad energi i jämförelse med ett träd av mindre storlek (Gunnarsson & Gustavsson, 1989). Ett mindre träd kan däremot anses fördelaktigt att plantera då de lättare etablerar sig på grund av att de inte förlorar lika mycket av sitt rotsystem vid uppgrävningen i plantskolan (Levinsson, 2007).

Transport	<ul style="list-style-type: none"> • Lyftning av träd 	Hur trädet lyfts under lastningsmomentet har inverkan på dess kvalitet. Felaktig lyftning kan ge stora skador på trädet (Bengtsson, 1989; Hellqvist, pers medd., 2012; Svenstrup, pers. medd., 2012).
	<ul style="list-style-type: none"> • Packningsteknik 	En felaktig packningsteknik kan göra att träden får tryckskador eller att större grenar skadas (Hellqvist, pers. medd., 2012).
	<ul style="list-style-type: none"> • Transportfordon 	Hur pass väl transportfordonet skyddar växterna från värme och blåst har inverkan på trädens kvalitet (Svenstrup, pers. medd., 2012).
	<ul style="list-style-type: none"> • Emballage 	<p>Hur pass väl träden är emballerade kan avgöra om träden kommer fram i samman skick som när de lämnade plantskolan (Bengtsson, 1989; Hellqvist, pers medd., 2012; Svenstrup, pers. medd., 2012).</p> <p>De olika odlingsteknikerna kräver mer eller mindre emballage för att skydda trädets rötter (Svenstrup, pers. medd., 2012).</p> <p>Större trädets stammar måste skyddas av emballage för att tryckskador inte ska uppstå under transporten (Hellqvist, pers. medd., 2012; Svenstrup, pers. medd., 2012).</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Väder 	Väderleken kan bidra till att trädens rötter torkar ut samt att frostsador uppstår vid hanteringen (Svenstrup, pers. medd., 2012).
	<ul style="list-style-type: none"> • Transport av importerade träd 	Träd som importeras från länder söder ut kan ha hunnit vegetera innan de kommer till Sverige (Nordström et al, 1999; Svenstrup, pers. medd., 2012). Vid ett kallt klimat i samband med trädens ankomst till Sverige föreligger risk att träden får frostsador. Den långa transportsträckan kan även ha en negativ inverkan på trädens vattenhalt (Svenstrup, pers. medd., 2012).

Leverans	<ul style="list-style-type: none"> Kunskap hos kontrollant 	Hur väl kontrollanten kan bedöma trädens kvalitet och framtida etableringsförmåga vid leverans avgör om träd av god kvalitet planteras (Bengtsson, 1989; Hellqvist, pers. medd., 2012; Svenstrup, pers. medd., 2012).
Lossning	<ul style="list-style-type: none"> Lyftning av träd 	Hur trädet lyfts av lastbilen har inverkan på dess kvalitet. Felaktig lyftning kan ge stora skador på trädet (Bengtsson, 1989; Hellqvist, pers. medd., 2012; Svenstrup, pers. medd., 2012).
	<ul style="list-style-type: none"> Väder 	Väderleken kan bidra till att trädens rötter torkar ut samt att frostsador uppstår vid hanteringen (Svenstrup, pers. medd., 2012).
	<ul style="list-style-type: none"> Eventuell mellanlagring 	En felaktig mellanlagring kan försämra ett trädets kvalitet och framtida etableringsförmåga drastiskt (Bengtsson, 1989; Jansson, 1997; Trafikkontoret Stockholm Stad, 2009; Trafikverket, 2010b; Nacka Kommun, 2012; Svenstrup, pers. medd., 2012).
Plantering	<ul style="list-style-type: none"> Planteringstid 	Art (Bengtsson, 1989; Jansson, 1997) och odlingsteknik (Jansson, 1997) avgör vilken tid som är lämpligast att plantera.
	<ul style="list-style-type: none"> Markens beskaftenhet 	Jorden på trädets slutgiltiga växtplats är avgörande för hur trädets rotsystem kommer att etablera sig (Lundquist, 1985; Karlsson & Gustafsson, 1988; Bengtsson, 1989; Vollbrecht, 1994a; Jansson, 1997; Konijnendijk et. al, 2005; Trafikkontoret Stockholm Stad, 2009).
	<ul style="list-style-type: none"> Utformning av planteringsgrop 	Huruvida planteringsgropen förbereds kan vara avgörande för hur trädets rötter etablerar sig på sin slutgiltiga växtplats (Taflin, 1994; Vollbrecht, 1994a; Jansson, 1997; Trafikverket, 2010b; Tönnersjö Plantskola AB, 2011).

	<ul style="list-style-type: none"> Planteringsdjup 	<p>Etableringsresultatet påverkas negativt om trädet hamnar för djupt vid eller efter planteringen (Bengtsson, 1989; Jansson, 1997; Watson & Himelick, 1997; Schneider, 1999; Vollbrecht, 2003; Trafikverket, 2010b; Tönnersjö Plantskola AB, 2011; Nacka Kommun, 2012).</p> <p>En för djup plantering av trädet innebär ett försämrat gasutbyte och trädets etablerings- och överlevnadsmöjligheter försämras drastiskt (Trafikkontoret Stockholm Stad, 2009; Trafikverket, 2010b).</p> <p>Arter som poppel och pil kan med fördel planteras djupare än vad de stått i plantskolan (Bengtsson, 1989; Trafikverket, 2010b; Tönnersjö Plantskola AB, 2011).</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Etableringsbeskärning 	<p>Träden behöver samtliga av sina framtida blad för att kunna komma igång med assimilationen (omvandling av ämnen) och näringsuppbyggnaden och därför bör någon etableringsbeskärning inte äga rum (Taflin, 1994; Jansson, 1997; Vollbrecht, 2003)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Trädstöd 	<p>En bedömning om trädstöd är nödvändigt bör göras från fall till fall (Jansson, 1997). Såvida trädstöd behövs bör de inte vara för höga då detta kan missgynna trädets stimulans till att bilda rötter och förankra sig i marken (Jansson, 1997; Vollbrecht, 2003; Tekniska kontoret, Ängelholm, 2010; Trafikverket, 2010b).</p>
Etableringsskötsel	<ul style="list-style-type: none"> Första bevattningen 	<p>Den allra första bevattningen är nödvändig oavsett väderlek för att skapa kontakt mellan rötter och jord (Jansson, 1997; Vollbrecht, 2003).</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Bevattningsmängd 	<p>Faktorer som vilken fas trädet befinner sig i, vilken odlingsteknik trädet drivits upp med (Trafikverket, 2010a), trädets placering i landskapet, art, kvalitet, nederbörd, jordens vattenhållande förmåga samt hur fuktig marken är vid bevattningstillfället bör avgöra bevattningsmängden (Jansson, 1997).</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Gödsling 	Gödsling bör inte utföras innan trädet har påbörjat sin tillväxt och har en för arten normal storlek på sina knoppar (Bengtsson, 1989; Jansson, 1997).
	<ul style="list-style-type: none"> • Ogrärensning 	Det är av stor vikt att en större omgivande del runt trädet hålls fritt från ogräs på grund av vatten- och näringskonkurrensen (Jansson, 1997; Trafikverket, 2010a; Trafikverket, 2010b).
	<ul style="list-style-type: none"> • Täckmaterial 	Täckmaterial kan vara både positivt och negativt för träden beroende på vilken sorts täckmaterial som används och vilken miljö trädet i fråga trivs i (Trafikverket, 2010b).

5 Diskussion

I detta arbete har faktorer som berör trädens etableringsförmåga behandlats. Det har framkommit att förutsättningarna för trädens framtida etablering byggs upp i plantskolan, därefter handlar det om att förvalta denna kvalitet. Då det är svårt att som beställare kontrollera vad som sker i trädens uppbyggnadsprocess i plantskolan måste beställaren förlita sig på plantskolornas kompetens och yrkeskunnighet. Bengtsson (1989) och Hellqvist (pers. medd., 2012) menar att en beställare gynnas av att skapa en god relation med plantskolorna. Jag är enig i detta, en god relation samt ett bra samarbete mellan beställare och plantskola bör byggas upp för att det ska resultera i god kvalitet hos träden.

Resultatet visar att samtliga led i distributionskedjan påverkar ett trädets etableringsförmåga. Varje trädets resa är unik och faktorerna som framkommit i resultatet kan påverka olika mycket från gång till gång beroende på rådande omständigheter. Misslyckade etableringar av träd från samma leverans kan med andra ord bero på olika faktorer. Detta faktum tillsammans med att träden enligt Bengtsson (1989) kan leva på stora energireserver gör det än mer komplicerat att kunna utreda vilka faktorer som kan vara anledningen till trädets svårigheter att etablera sig eller dess eventuellt dödliga utgång. Det kan exempelvis vara en felaktig hantering av trädet under lastningsmomentet som visar sig först 7 år senare när trädet är planterat på sin slutgiltiga växtplats. Att vid en okulär besiktning 7 år senare konstatera att trädets etableringsproblematik/dödliga utgång beror på en händelse under lastningen är nästintill omöjligt. Även om orsaken kan konstateras är det i de allra flesta fall ändå för sent. Många av de träd som under distributionskedjans tidiga led skadas i den grad att det kan komma att påverka framtida etablering bör i regel aldrig planteras. Alla led måste ses som avgörande för trädens framtida etableringsförmåga och de parter som hanterar träden genom leden bör ha kunskap om träd, samt ta ansvar för dem så att onödiga skador som kan missgynna träden undviks.

Dendrologiska kunskaper är enligt Hellqvist (pers. medd., 2012) och Svenstrup (pers. medd., 2012) nödvändiga vid hantering av träd, trots detta kan det sägas att många av de faktorer som tagits upp i resultatet orsakas genom okunskap. Att personer som inte har dendrologiska kunskaper får vara delaktiga i de olika leden kan tyckas underligt. Det kan även tyckas underligt att många författare nämner att trädens distributionskedja är en mycket viktig del för trädens framtida etableringschanser men att delar av distributionskedjan utelämnas i litteraturen. Det är lätt att förstå om yrkesverksamma personer fastnar i gamla spår och väljer att utföra sina arbetsmoment som de alltid har gjort om det inte finns någon information som talar om hur de ska behandla träden korrekt. Litteratur om hur träden ska hanteras bör därför bli mer tillgänglig. Önskvärt hade varit om ett kontrollprogram av trädets distributionskedja hade genomförts. Detta kan dock vara svårt att få till stånd på grund av att påverkande faktorer är många och utspridda i samtliga led. Det kan istället tänkas att en grundlig utredning görs i de olika leden och att denna kan leda till riktlinjer för hur träden ska hanteras.

Kendle et. al (1988) konstaterade att rotsystem från samma odlingsteknik hade stora differenser. Detta visar att människan kan påverka mycket av den kvalitet som byggs upp i plantskolan. Bengtsson (1989) menar att det är art, odlingssubstrat samt hur ofta träden omplanteras som är avgörande faktorer för hur stor andel finrötter trädets rotsystem får. Med detta som utgångspunkt kan sägas att plantskolornas resurser samt kundkrets avgör rotsystemets kvalitet. Finns inte tillräckligt med resurser kan optimala rotsystem inte uppnås. Finns heller inte tillräcklig kunskap utanför plantskolan samtidigt som kunden nöjer sig med den kvalitet de får leder detta sammantaget till att det inte finns något behov av att skapa resurser för att höja kvaliteten. Det är som beställare svårt att påverka trädens ursprungliga kvalitet, kvaliteten kan däremot väljas att inte accepteras vid leverans. Om tillräckligt många beställare kräver en hög kvalitetsnivå ställs högre krav på plantskolorna att leverera träd av god kvalitet och hela branschen kan på så vis gynnas.

Vissa av de påverkande faktorerna som lyfts upp i resultatet är svåra att hantera. Icke lokalt odlade träd är en av dessa. Att endast lokala träd ska finnas på marknaden hade ur trädens synvinkel varit en stor fördel. Det är dock en omöjlighet då efterfrågan på träd inte är tillräckligt stor för att kunna ha lokala plantskolor i hela landet. Ytterligare faktorer som utesluter lokala plantskolor är att arter som efterfrågas på marknaden enligt Svenstrup (pers. medd., 2012) inte kan drivas upp i Sverige samt att efterfrågade arter enligt Nordström et al (1999) inte kan drivas upp i alla delar av vårt land. Lokalt odlade träd i hela Sverige får därför ses som föga troligt.

Hur marken ser ut på trädets slutgiltiga växtplats kan variera i stor grad. Beroende på om trädet ska planteras i en orörd mark eller om det ska planteras i en mark som är bearbetad skapas olika förutsättningar för trädets möjligheter till en etablering. Såvida marken är bearbetad kan denna faktor ses som ett stort område där många olika branscher och deras individuella vinstintressen styr. Här kan sägas att den gröna sektorn är en underhuggare som får rätta sig utefter de förutsättningar som skapas. Packningsskadad och saltpåverkad jord anser jag skapas på grund av andra aktörers effektiviseringar, exempelvis byggsektorn. Dessa typer av marker skulle kunna undvikas på framtida planteringsytor men det skulle ha till följd att anläggningsbranschen inte skulle bli lika ekonomiskt gynnsam på grund av att de tvingas köra omvägar runt de framtida planteringsytorna. Även halkbekämpningens kostnad skulle med stor sannolikhet öka då mindre effektiva halkbekämpningsmedel skulle behöva användas vilket leder till större arbetskostnader. Jag anser att en attitydförändring måste ske i samtliga på marknaden aktiva branscher för att reda ut dessa påverkande faktorer, en lösning som kanske är en av de svåraste att förverkliga.

Mycket lite forskning har bedrivits inom de flesta leden av distributionskedjan. Detta kan vara en anledning till att litteratur- och intervjustudien visar att det råder många delade meningar om hur ett träd ska hanteras efter att det har levererats till sin slutgiltiga kund.

Samtliga författare är överens om att trädets rötter måste hitta ut i omgivande jord på sin slutgiltiga växtplats för att trädet ska kunna förankra sig ordentligt. Åsikterna om hur trädgropen ska utformas för att rötterna ska ta sig ut till den omgivande jorden skiljer sig däremot åt. Många författare menar att det är jordens ursprungliga beskaffenhet som styr om en jordförbättring ska ske eller inte. Vissa

författare hävdar dock att jorden ska bevaras i sitt ursprungliga skick på den slutgiltiga växtplatsen för att differensen mellan trädgropens- och den omgivande jorden kan göra att trädets rötter stannar kvar i trädgropen. Hur stor problematiken angående trädets förankring i omgivande jord är framgår inte av genomlästa skrifter som ligger till grund för litteratur- och intervjustudien. Såvida det anses som ett större problem kan det tänkas att det är plantskolorna som bör ändra sitt odlingssubstrat istället för att jorden på den slutgiltiga växtplatsen anpassas till trädens jordklumpar. Detta förutsätter att beställaren är ute i god tid med sina trädbeställningar och att en god kommunikation mellan beställare och plantskola finns. Det kan visserligen vara så att detta inte är ekonomiskt försvarbart och att min tanke är mer av ett önsketänkande.

Planteringstiden är ett omdiskuterat område och här skiljer sig åsikterna gällande vilken art som ska planteras när. De flesta författare är dock eniga om att plantering bör äga rum under trädens fysiologiska vila, vilket antingen är vår eller höst. Om en vår- eller höstplantering förespråkas verkar grunda sig i författarnas egna erfarenheter. För att kunna konstatera vilken tid som är bäst för plantering bör mer vetenskaplig fakta ligga till grund. Det faktum att plantskolorna har tagit fram ett odlingssystem som möjliggör planteringar året om tror jag till största delen beror på marknadens efterfrågan. Jag tvivlar starkt på att träden främjas av att kunna planteras oavsett årstid, jag tror snarare att det är anläggningsbranchens ekonomi som gynnas i detta fall.

Om en etableringsbeskränning ska utföras eller inte råder det enligt många författare delade meningar om. I sammanhanget finns det två skolor, en som förespråkar etableringsbeskränning och en som hävdar att etableringsbeskränning inte ska utföras. Jag har inte, i den litteratur som ligger till grund för detta arbete, hittat någon som förespråkar en beskränning i samband med plantering. På grund av detta kan jag inte annat än att konstatera att en beskränning *inte* ska göras. Med tanke på författarnas påstående om de olika skolorna finns det troligen de som förespråkar etableringsbeskränning. Dessa källor har inte hittats, hade de hittats är det möjligt att motiveringen till resultatets påverkande faktorer hade sett annorlunda ut. Det är även möjligt att källorna inte har hittats på grund av att det inte finns någon eller mycket få som förespråkar etableringsbeskränning i dagsläget. Många av de argument som tas upp inom etableringsbeskränningen verkar grunda sig på författarnas egna erfarenheter, inte på bevisad forskning. Den bristande forskningen kan tänkas vara en orsak till att metoden som ingen i realiteten förespråkar ändå tas upp, då ingen bevisat att den inte längre är aktuell.

Enligt Gunnarsson och Gustavsson (1989) har ett träd som besitter en större storlek godare möjligheter att överleva vid nyplanteringar. Detta för att dessa träd har mer lagrad näring och är mindre uttorkningskänslig i förhållande till de mindre träden. Jag hävdar att även om större träd är mindre uttorkningskänsliga kräver deras baldmassa betydligt mer vatten än ett träd av mindre storlek. Ett större träd är därför betydligt mer känsligt för en minskad eller utebliven bevattning. Utifrån detta faktum ser jag det inte lika självklart att det endast är positivt att plantera större träd. Istället för att endast se det som att stora träd har mer lagrad energi och att det därför är mer gynnsamt att plantera dessa bör valet av trädets storlek ske utifrån rådande omständigheter. En viktig faktor som bör tas hänsyn till är vilken etableringsskötsel som är möjlig.

Jansson (1997) menar att vid bevattningstillfället ska det tas hänsyn till parametrar som nederbörd, jordens vattenhållande förmåga, trädens placering i landskapet samt vilken art och kvalitet det är som planteras. Orden är kloka men detta kan enligt min mening bli svårt att tillämpa i verkligheten. Att mäta fuktigheten i marken kan göras och jordarten kan kontrolleras eller dokumenteras vid planteringen för att få kännedom om dess vattenhållande förmåga. Däremot, vetenskapen om hur mycket vatten exempelvis en lind förbrukar i förhållande till en björk samt hur mycket rådande klimat och placering i landskapet påverkar vattenbehovet, hur fås denna? Enligt min kännedom finns ingen statistik på hur mycket vatten olika trädarter förbrukar. Endast spekulationer och hypoteser om detta kan i dagsläget göras. Att anpassa bevattningsmängden efter spekulationer och hypoteser kan bli rätt men risken finns att det blir helt fel. Janssons (1997) ovan nämnda parametrar kan därför bli svåra att ta hänsyn till.

I litteratur- och intervjustudien avslutas distributionskedjan vid det etablerade trädet. Termer som "god etablering", "väletablerat" eller liknande används flitigt i många skrifter. Sällan definieras innebörden och vid de få tillfällen det görs tolkas termerna olika. Det finns idag ingen enig benämning om vad ett etablerat träd är, något som kan ses som en brist i branschen. Att sträva efter god etablering utan att definiera dess innebörd kan många gånger vara ett diffust mål. Att få en allmängiltig definition av vad ett etablerat träd är, är därför i allra högsta grad aktuellt.

Leden har efter genomläsning av litteratur i ämnet delats in efter min uppfattning av hur träden hanteras från ung planta till etablerat träd. Det är mycket möjligt att det av någon annan person hade delats in i andra led. Inblicken i leden är även relativt övergripande då en fördjupning i varje led inte hade hunnits med inom arbetets tidsram. Hade en fördjupning gjorts i samtliga led hade resultatet troligtvis blivit mer omfattande.

5.1 Källkritik

Eftersom litteraturen är bristfällig inom transport, leverans samt lossning av träd grundar sig mycket av dessa delar på intervjustudierna. Om arbetet hade sträckt sig över en längre tidsperiod hade fler personer i branschen med fördel kunna intervjuats. Det är då möjligt att resultatet hade fått en annan inriktning eller att fler påverkande faktorer för trädens framtida etablering hade erhållits. På grund av arbetets tidsram utfördes dock endast två intervjuer.

Telefonintervjuerna med en låg grad av standardisering samt ostrukturerade frågor anser jag har fungerat bra. Denna intervjumetod gjorde det möjligt att ställa följdfrågor, vilket många gånger gav mycket detaljerade svar. En enkät hade troligen inte gett samma utförliga svar och möjligheten till följdfrågor hade uteblivit. Att maila mina frågor i förhand till intervjupersonerna hjälpte till att hålla telefonintervjuerna till ämnet. Inspelningen av intervjuerna underlättade för mig personligen att kunna koncentrera mig på vad som sades under intervjun istället för att koncentrera mig på att anteckna.

Tönnersjö plantskolekatalog har använts som en källa. Vart plantskolekatalogens information är hämtad är oklart och katalogen kan därför ses som en mindre pålitlig källa. Plantskolekatalogens information har använts i avseende att beskriva hur en planteringsgrop ska utföras. Med anledning av att informationen från katalogen sannolikt utgår från trädens bästa, då plantskolan vill ha lyckade trädetableringar för att få ett gott rykte, har källan ansetts lämplig att ha med i arbetet.

Vissa källor är av äldre karaktär, av denna anledning bör det uppmärksammas att det som står i dessa i dagens verklighet kan vara inaktuellt. Bengtssons (1989) påstående om transportfordon bör ifrågasättas. Bengtsson (1989) hävdar att det förekommer transporter av plantmaterial på öppet flak. Detta känns enligt min mening osannolikt. Frågan är om han har syftat på privatpersoner och inte yrkesverksamma inom branschen? Det kan även vara så att utvecklingen av transportfordon har gått framåt sedan 1989 och att Bengtsson (1989) i detta fall kan ses som en äldre källa som är inaktuell.

6 Slutsats

Trädens kvalitet byggs upp i plantskolan och resterande led i distributionskedjan handlar om att förvalta denna kvalitet. Varje led innehåller faktorer som kan påverka trädens framtida etablering. Faktorerna utgörs många gånger av moment som påverkas av mänskligheten och ofta är det en felaktig hantering som leder till att det uppstår skador på träden. Den felaktiga hanteringen beror i sin tur på att inblandade personer i de olika leden inte innehar kunskap om träd. Kunskapen om hur träd ska hanteras på ett korrekt sätt är svårtillgänglig då den inte finns i någon skriven litteratur.

Det finns även faktorer som påverkar trädens framtida etablering och som inte beror på felaktig hantering. Dessa faktorer är i regel svåra att påverka från den gröna sektorns sida då fler branscher är involverade. För att kunna eliminera dessa faktorer krävs en attitydförändring hos de utomstående branscherna.

Att kunna avgöra vad en misslyckad trädetablering beror på kompliceras av att distributionskedjan är lång samt att alla led innehåller många faktorer som kan påverka etableringen. Detta tillsammans med det faktum att träden kan leva på sin energireserv under en längre tid gör frågan komplex. Alla led måste därför ses som avgörande för trädens framtida etableringsförmåga och det är viktigt att varje led tar sitt ansvar för att bevara trädens kvalitet.

Detta arbete ger endast en insyn i varje led av trädens distributionskedja. För att kunna påvisa fler faktorer som ligger till grund för hur träden etablerar sig på sin slutgiltiga växtplats hade en fördjupad utredning av varje led behövt göras, något som kan ligga till grund för kommande examensarbeten. Led som enligt min mening är extra intressanta är lastning och lossning. Hellqvist (pers. medd., 2012) och Svenstrup (pers. medd., 2012) menar att lastning och lossning är riskabla led inom distributionskedjan. En grundlig kartläggning inom dessa led skulle vara intressant för att se om det är här de flesta kvalitetsförsämringarna av träden sker. Kanske kan även en manual om hur träden ska hanteras på bästa sätt göras.

Andra tankar som har väckts under arbetets gång och som skulle kunna ligga till grund för nya examensarbeten är vikten av att vi importerar träd. Vilka fördelar respektive nackdelar har detta och vad innebär importen av träd för Sverige?

7 Källförteckning

Bengtsson, Rune (1989). Etablering mer än överlevnad. *Gröna fakta nr. 3*, Alnarp, Movium förlag

Birath, Erik (2006). Ny teknik minskar etableringstiden. *Trädbladet nr.4*. s. 16, Sundbyberg

E-planta (2012a). *Växter utvalda för svenskt klimat*. Hämtat från E-planta:

<http://www.eplanta.com/Customer/Egreen/filearea/Images/Blandat/slutversion%20till%20hemsida%20110928.pdf>, den 22/2 2012

E-Planta. (2012b). *E-plantsystemet - en kvalitetsmärkning för träd och buskar*. Hämtat från E-Planta:

<http://www.eplanta.com/Index.asp?pagenr=12>, den 31/1 2012

Gilbertson, P och Bradshaw, A. D. (1985) Tree survival in cities: the extent and nature of the problem *Arboricultural Journal*, s. 130-141.

GRO (2003) *Kvalitetsregler för plantskoleväxter, 3:e upplagan*. Hämtat från Lantbrukarnas riksförbund:

<http://www.lrf.se/PageFiles/52149/Kvalitetsregler%20s%202-22.pdf>, den 18/1 2012

<http://www.lrf.se/PageFiles/52149/Kvalitetsregler%20s%2023-44.pdf>, den 18/1 2012

Gunnarsson, A., & Gustavsson, R. (1989) Etablering av lövträdplantor. *Stad & Land nr.71*. s. 7-9. Alnarp: Movium förlag

Hellqvist, Eva Maria (den 15/2 2012). Trädintendent i Göteborgs Stad, Park och naturförvaltningen (U. Winge, Intervjuare)

Jansson, Arne (1997). *Vägledning för bättre trädvård*. Stad & Land nr 149:1997 Alnarp, Movium förlag

Jordbruksverket (2010a). *Föreskrifter om ändring i Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2004:79) om trädgårdsväxters sundhet m.m.* Hämtat från Jordbruksverket:

<http://www.sjv.se/download/18.32b12c7f12940112a7c8000203/2010-047.pdf>, den 22/2 2012

Jordbruksverket (2012). *Handel med växter och utsäde inom Sverige och EU*. Hämtat från Jordbruksverket:

<http://www.sjv.se/amnesomraden/handel/vaxterochutsade/handelinomsverigeocheu.4.207049b811dd8a513dc8000399.html>, den 1/2 2012

Jordbruksverket (2010b). *Statens jordbruksverks författningssamling, föreskrifter om ändring i Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2004:79) om trädgårdsväxters sundhet m.m.*

Hämtat från Jordbruksverket: <http://www.sjv.se/download/18.32b12c7f12940112a7c8000203/2010-047.pdf>, den 24/2 2012

Karlsson, Ingrid & Gustafsson, Eva-Lou (1988). *Rotmiljö för vedartad växlighet-markundersökningar i sex planteringsytor*. Uppsala, SLU- Inst. för markvetenskap

Kendle, A. D., Gilberston, P., & Bradshaw, A. D. (1988). The influence of stock source on transplant. *Arboricultural Journal*

Konijnendijk, C. C., Nilsson, K., & Randrup, T. B. (2005). *Urban forests and trees*. Berlin Heidelberg New York, Springer Verlag

Levinsson, Anna (2012). *Trädetablering, vilken betydelse har produktionsmetoden?* Hämtat från SLU: http://www.slu.se/Documents/externwebben/ltj-fak-dok/Tr%C3%A4dg%C3%A5rdslabbet/ek_kor_etabl.pdf, den 23/2 2012

Levinsson, Anna (2007). Trädens liv i staden - från etablering till vitalisering. *Gröna fakta nr.7*, Alnarp, Movium förlag

Lundquist, K. (1985). *Saltets miljökonsekvenser*. Rapport från Movium:s Saltseminarium i Alnarp 1985, Alnarp, SLU

Nacka Kommun (2012). *Teknisk handbok*. Hämtat från Nacka Kommun: http://www.nacka.se/underwebbar/teknisk_handbok/proj/PDF/PROJEKTERINGSANVISNINGAR%20NACKA%20KOMMUN.pdf, den 22/2 2012

Nordkvist, Åke (1990). Etableringsbeskrivning - ett resultat från 5 studier. Rapport som ingår i del av forskningsanslag 800359-8, *Stad & Land nr 84*, Malmö, Movium förlag

Hansen, Egil (1999). *Odling av plantskoleväxter*, Borås, Natur och Kultur/LTs förlag

Schneider, K. (1999). Grundläggande principer och praktiska anvisningar vid plantering av träd. *Trädbladet nr.6*

Shigo, A. L. (1982). Tree health. *Arboricultural Journal*, s. 12

Svenstrup, Karin (den 13 02 2012). Delägare i Granquist Plantskola AB. (U. Winge, Intervjuare)

Taflin, F. (1994). Pulp Fiction, Avlivandet av 7 myter som rör skötsel och etablering av träd. *Trädbladet nr. 2*, s. 14-15

Tekniska kontoret, Ängelholm (2010), *Trädplan för Ängelholm*. Hämtat från Ängelholms kommun: <http://www.angelholm.se/Documents/Bygga,%20bo%20och%20milj%C3%B6/Park%20och%20natur/Tr%C3%A4dplan%202010.pdf>, den 23/2 2012

Trafikkontoret Stockholm Stad (2009). *Växtbäddar i stockholm stad, en handbok*. Hämtat från Stockholm Stad: C:\Users\FogFighter\Desktop\Ex-jobb\Övrig infoinsamling\TK_Vaxtbaddar_StockholmsStad.pdf, den 16/2 2012

Trafikverket (2010a). *Kontroll och skötsel av alléplanteringar*. Hämtat från Trafikverket: http://publikationswebbutik.vv.se/upload/6130/2010_050_kontroll_och_skotsel_av_alleplanteringar.pdf, den 22/2 2012

Trafikverket (2010b). *Plantering och etablering av alléträd*. Hämtat från Trafikverket: http://publikationswebbutik.vv.se/upload/6143/2010_056_plantering_och_etablering_av_alletrad.pdf

Trost, Jan (1997) *Kvalitativa intervjuer*, Lund, Studentlitteratur

Trädföreningen (2009). Hela mitt liv har jag ägnat åt det unga stadsträdets situation. *Trädbladet oktober 2009*, s. 4

Tönnersjö Plantskola. *Sortiment och priser 2011* (2011). Plantskolekatalog, Tönnersjö Plantskola AB, Halmstad

Uppsala kommun (2010), *Trädhandbok för Uppsala Kommun*. Hämtat från Uppsala Kommun: http://www.uppsala.se/Upload/Dokumentarkiv/Externt/Dokument/Fritid_o_natur/Parker/TradhandbokforUppsalakommun.pdf den 23 2 2012

Watson, G. W., & Himelick, E. B. (1997). *Principles and Practice of Planting Trees and Shrubs*. Savoy, International Society of Arboriculture

Watson, G., & Neely, D. (1994). *The Landscape below ground 1*. Illinois, USA, International Society of Arboriculture

Vollbrecht, Klaus (2003). *Träd deras biologi och vård* (Fjärde upplagan uppl.). Alnarp, Reproenheten SLU

Vollbrecht, Klaus (1994a). Markvården är en viktig del av trädvården. *Trädbladet*, Nr.2, s. 12-14

Vollbrecht, Klaus (1994b). Trädens skydds- och försvarssystem. *Trädbladet*, Nr.2, s. 17-19

Vollbrecht, Klaus (1996). Trädkvalitet. *Trädbladet*, Nr.1

Östberg, Johan (2012). *Personligt meddelande*, den 7/3 2012